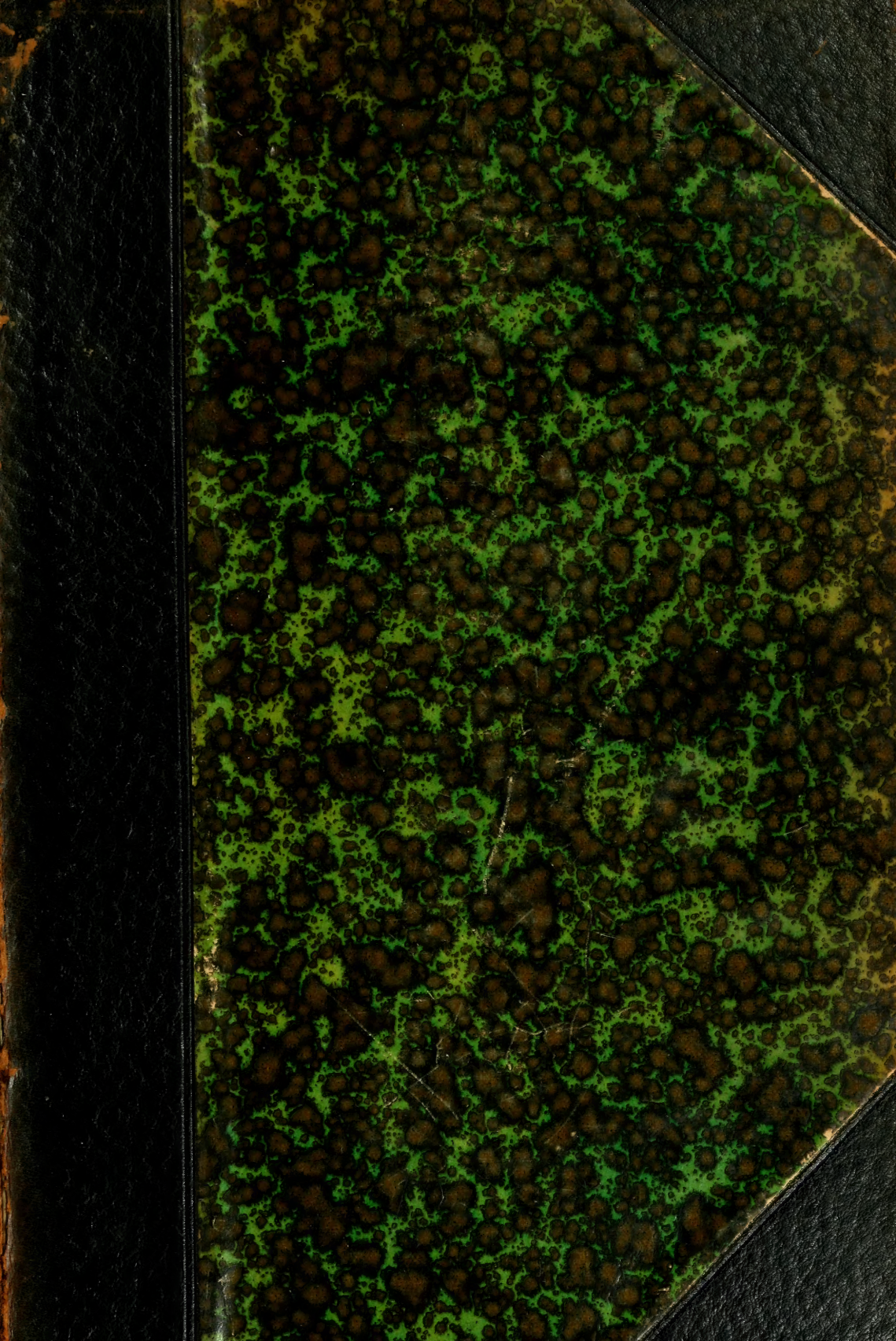




ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

SIEBENUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 14 TAFELN UND 248 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1905.

1256

Inhaltsverzeichnis zum XXVII. Band, Nr. 1—24.

I. Aufsätze.

- Anderson, Richard John, A Note on the Persistence of Trade Impressions. p. 467—468.
- Assheton, Richard, On Growth Centres in Vertebrate Embryos. With 9 Figures. p. 125—127; p. 156—170.
- Athias, M., La vacuolisation des cellules des ganglions spinaux chez les animaux à l'état normal. Avec une planche. p. 9—13.
- Auburtin, Gaston, Die beiden Arteriae circumflexae femoris des Menschen. Mit 8 Abb. p. 247—269.
- Ballowitz, E., Die Spermien des Batrachiers *Pelodytes punctatus* BONAP. Mit 5 Abb. p. 542—547.
- Bock, H., Die Lymphgefäße des Herzens. Mit 2 Taf. p. 33—41.
- Boveri, Th., Eine Anfrage an Herrn und Frau Dr. SCHREINER in Dröbak. p. 222—223.
- Brachet, A., Gastrulation et formation de l'embryon chez les Chordés. Avec 8 figures. p. 212—221; p. 239—246.
- Bradley, O. Charnock, Notes on the Skull of a Lion. With 2 Figures. p. 317—323.
- , A Contribution to the Development of the Skeleton of the Lion. With 13 Figures. p. 469—480.
- Brouha, Sur la signification morphologique de la mamelle. p. 311 bis 317.
- , Sur la bande et la crête mammaires et sur les prétendues ébauches hyperthéliales chez l'homme et le murin. p. 462—464.

- Brouha, Les phénomènes histologiques de la sécrétion lactée. p. 464 bis 467.
- Brunin, A., Sur un cas d'anastomose rétro-pancréatique entre l'artère hépatique et l'artère mésentérique supérieure. Avec 6 figures. p. 90 bis 96.
- Citelli, Risposta alle note di NUSSBAUM e SEIFFERT: „Ueber Drüsenformen“ (1), „Die Drüsen im Ureter des Pferdes“ (2). p. 524—527.
- Cohn, Paul, Die Vaskularisation des Nierenbeckenepithels. Mit 4 Abb. p. 596—600.
- Cole, F. J., Notes on Myxine. p. 323—326.
- Cresi, G. Vastarini, Nuova varietà di *Musculus supraclavicularis* nell'uomo e suo probabile significato. Con una figura. p. 576—582.
- Dogiel, A. S., Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie. Mit 3 Taf. p. 97—118.
- Egdahl, Anfin, The Points of Disappearance of Cartilage, Goblet Cells, Cilia and Glands, in the Bronchi. p. 405—412.
- Favaro, Giuseppe, Il cuore ed i seni caudali dei Teleostei. p. 379 bis 380.
- Fiebiger, J., Ueber die Bauchflossen der Gobii. Mit 9 Abb. p. 140 bis 155.
- Fischel, Alfred, Ueber einen menschlichen Schädel ohne Zwischenkiefer. Mit 7 Abb. p. 561—575.
- Frassetto, Fabio, Studi sulle forme del cranio umano. p. 385 bis 405.
- Gaupp, E., Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugtierschädel. Mit 9 Abb. p. 273—310.
- Gemelli, Agostino, Sopra le neurofibrille delle cellule nervose dei vermi secondo un nuovo metodo di dimostrazione. Con 6 figure. p. 449—462.
- Gurwitsch, Alexander, Ueber die Zerstörbarkeit des Protoplasmas im Echinodermenei. Mit 1 Abb. p. 481—487.
- Haller, B., Ueber den Ovarialsack der Knochenfische. Mit 9 Abb. p. 225—238.
- Hammar, J. Aug., Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. Mit 20 Abb. p. 23—30; p. 41—89.
- v. Hippel, E., Ringwulst in der Kaninchenlinse. Mit 1 Abb. p. 334 bis 336.

- Hofbauer, J., Die physiologische Fettinfiltration des fetalen Herzens. p. 426—430.
- Jackson, C. M., On the Topography of the Pancreas in the Human Foetus. With 11 Figures. p. 488—510.
- Johnston, J. B., The Radix mesencephalica trigemini. The Ganglion isthmi. With 8 Figures. p. 364—379.
- Kolmer, Walter, Zur Kenntnis des Verhaltens der Neurofibrillen an der Peripherie. Mit 2 Taf. p. 416—425.
- Longo, Luciano, Le anomalie del poligono di WILLIS nell'uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli. Con 19 fig. p. 170—176; p. 200—212.
- Lundvall, Halvar, Weiteres über Demonstration embryonaler Skelette. Mit 1 Abb. p. 520—523.
- Meves, Friedr., Ueber die Wirkung von Ammoniakdämpfen auf die roten Blutkörperchen von Amphibien. Mit 17 Abb. p. 177—186.
- Miller, W. S., A Pancreatic Bladder in the Domestic Cat (*Felis domestica*). With one Figure. p. 119—120.
- Norris, H. W., The so-called Dorsotrachealis Branch of the seventh Cranial Nerve in Amphiuma. p. 271—272.
- Nussbaum, M., Ueber Drüsenformen. p. 121—122.
- Pensa, Antonio, Osservazioni sulla struttura del Timo. Con 12 fig. p. 529—541.
- Petersen, Otto V. C. E., Ueber sekretorische Aenderungen im Epithel der ableitenden Harnwege bei einigen Säugetieren. Mit 4 Taf. p. 187 bis 199.
- Reis, Karolina, und Nusbaum, Józef, Zur Histologie der Gasdrüse in der Schwimmblase der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zur Trophospongienfrage. Mit 2 Taf. p. 129—139.
- Rubinato, Giovanni, Sulla struttura istologica dei gangli nervosi dello stomaco. Con 4 figure. p. 547—551.
- Russo, Ach., e Polara, Giovanni, Sulla secrezione interna delle cellule peritoneali della gonade del *Phyllophorus urna* (GRUBE). Con 6 figure. p. 13—19.
- Sanzo, Luigi, Impiego dell'elettrolisi nella impregnazione metallica e nella colorazione dei tessuti. p. 269—270.
- Schlater, Gustav, Zur Frage der sogenannten „Spiralwindung der Muskelzellenkerne“. Mit 5 Abb. p. 337—345.

VI

- Schmalhausen, J. J., Die Entwicklung der Lungen bei *Tropidonotus natrix*. Mit 8 Abb. p. 511—520.
- Schneider, Guido, Pori abdominales. p. 558.
- Schreiner, A. und K. E., Antwort an Herrn Professor Dr. TH. BOVERI in Würzburg. p. 430—432.
- Schultze, Oskar, Ein die sogenannten SCHWANNschen Zellen betreffender Vorschlag. p. 541—542.
- Seiffert, G., Die Drüsen im Ureter des Pferdes. Mit 3 Abb. p. 122 bis 125.
- Sterzi, Giuseppe, Sulla regio parietalis dei ciclostomi, dei selacii e degli olocefali. Con 4 figure. p. 346—364; p. 412—416.
- Vincenzi, Livio, Del nucleo del corpo trapezoide studiato coi metodi di CAJAL per le neurofibrille. Con 6 figure. p. 20—23.
- Wederhake, Zum Bau und zur Histogenese der menschlichen Samenzellen. Mit 9 Abb. p. 326—333.
- Weidenreich, Franz, Einige Bemerkungen über die roten Blutkörperchen. p. 583—596.
- Weiller, Max, Die Innervation des Musculus levator ani. Mit 6 Abb. p. 1—8.
- Zarnik, Boris, Ueber Zellenauswanderungen in der Leber und im Mitteldarm vom Amphioxus. Mit 8 Abb. p. 433—449.
- Zurria, G., Sulla presenza di ghiandole mucose pluricellulari intraepiteliali nella tonsilla faringea di gatto. Con 3 figure. p. 551—558.

II. Literatur.

- No. 4 u. 5 p. 1—16. No. 8 u. 9 p. 17—32. No. 16 u. 17 p. 33—48.
No. 18 u. 19 p. 49—64. No. 22 u. 23 p. 65—80. No. 24 p. 81 bis 96.

III. Anatomische Gesellschaft.

- Neue Mitglieder p. 223, 336.
- Quittungen p. 223.
- Kongreß in Genf p. 32, 96, 128, 380—384.

IV. Personalia.

Paul Krebs p. 223. — Martin-Ramström p. 223. — Sobotta p. 272. —
 B. Solger p. 272. — Walther Flemming p. 336. — A. Voeltzkow
 p. 336. — Friedrich Strecker p. 336. — Alfred Schaper p. 432. —
 W. Tonkoff p. 432. — Karl Peter p. 560. — Alfred Sommer p. 560.
 — Ballowitz p. 560. — Rosemann p. 560. — Ivar Broman p. 560.
 — Triepel p. 560. — Brodersen p. 560. — A. v. Koelliker p. 560.
 — E. Ballowitz p. 600.

V. Sonstiges.

Bücheranzeigen p. 31—32, 432, 527—528, 559—560.
 Berichtigung p. 384.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

❧ 3. Juni 1905. ❧

No. 1.

INHALT. Aufsätze. **Max Weiller**, Die Innervation des Musculus levator ani. Mit 6 Abbildungen. p. 1—8. — **M. Athias**, La vacuolisation des cellules des ganglions spinaux chez les animaux à l'état normal. Avec une planche. p. 9 bis 13. — **Ach. Russo** e **Giovanni Polara**, Sulla secrezione interna delle cellule peritoneali della gonade del Phylliphorus urna (GRUBE). Con 6 figure. p. 13—19. — **Livio Vincenzi**, Del nucleo del corpo trapezoide studiato coi metodi di CAJAL per le neurofibrille. Con 6 figure. p. 20—23. — **J. Aug. Hammar**, Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. Mit 20 Abbildungen. p. 23—30.

Bücheranzeigen. **JOHN SIEGEL**, p. 31. — **OSKAR HERTWIG**, p. 31. — **DAVID WATERSTON**, p. 32. — **G. SCHMORL**, p. 32. — **AUG. RIELÄNDER**, p. 32. **Anatomische Gesellschaft**, p. 32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Innervation des Musculus levator ani.

Von **MAX WEILLER**, Cand. med. in Basel.

Mit 6 Abbildungen.

GEGENBAUR (1899, p. 195—196) hat zuerst die Unterscheidung zwischen der Innervation der Mm. levator ani und coccygeus, das ist der Analmuskeln einerseits und der Sexualmuskeln andererseits streng durchgeführt. Es findet sich nämlich die Mitteilung, daß der M. levator ani seinen Nerven von innen her aus dem Plexus ischiadicus erhalte, „während derselbe, wenn der Muskel nur ein selbständig gewordener Teil des primitiven Sphincter wäre, von außen an den Muskel heran-

treten müßte, wie das für alle aus dem Sphincter cloacae hervorgegangenen Muskeln der Fall ist“.

Dieses Verhalten wurde bei menschlichen Feten und bei ausgewachsenen Makaken von mir wiederholt nachuntersucht. Im folgenden werde ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen kurz mitteilen:

Die Präparation an menschlichen Feten im Alter von 4–4½ Monaten hat ergeben, daß die Innervation des M. levator ani stets von innen her aus dem Plexus ischiadicus erfolgt (Fig. 1 und 3), eine Erscheinung, welche auch bei den Makaken (Fig. 6) zutrifft.

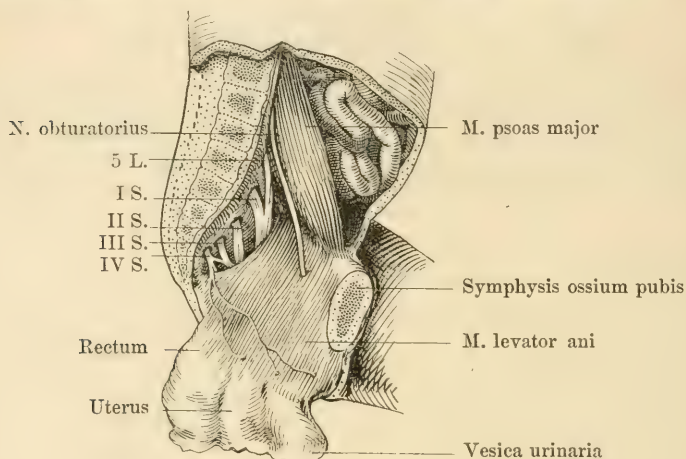


Fig. 1. Menschl. Fetus ♀ von 4 Monaten. Sagittalschnitt durch das Becken. Dargestellt sind: der M. levator ani und seine Innervation aus dem 4. Sacralnerven.

Ganz anders verhält es sich mit der Innervation der aus dem M. sphincter cloacae sich differenzierenden Muskulatur. Hier liegen die Verhältnisse derart, daß der Nervus pudendus von außen her an die Muskulatur herantritt, um ihr seine Aeste zuzuteilen (Fig. 2 und 4), welche Tatsache sich auch bei den Makaken nachweisen ließ.

Für diese, aus verschiedenen Nervengebieten zu stande kommende Innervation von Anal- und Sexualmuskulatur war noch der Nachweis zu liefern, welcher Sacralnerv speziell zur Innervation des M. levator ani herangezogen wird.

Diesen Nachweis hat POPOWSKY (1899, p. 35) erbracht. Er fand, daß dem 4. Sacralnerv die Aufgabe dieser Innervation zukomme.

Meine eigenen Befunde ergeben im Anschluß an das eben Mitgeteilte folgendes: Von 30 zur Untersuchung gelangten menschlichen Feten im Alter von 4–6 Monaten erfolgte die Innervation des M. levator ani bei 17 Feten aus dem dritten, bei 13 Feten aus dem vierten

Sacralnerven. In Prozenten ausgedrückt, hätte man also das Verhältnis von 57 : 43. Zur Demonstration dieser Tatsachen mögen die in den Figg. 1 und 3 dargestellten menschen Feten dienen, von welchen der erstere, ein weiblicher Fetus von 4 Monaten, die Innervation des Levator ani

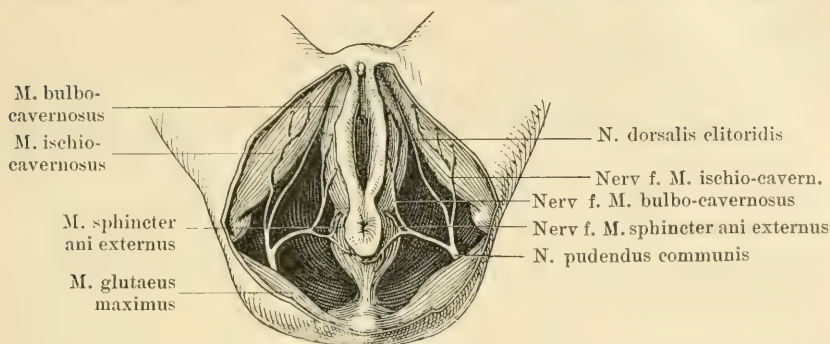


Fig. 2. Derselbe Fetus wie vorhin. Dargestellt sind: der M. sphincter ani externus, der M. bulbocavernosus, der M. ischiocavernosus und die Verbreitungsart des Nervus pudendus.

aus dem 4., der letztere, ein männlicher Fetus von $4\frac{1}{2}$ Monaten, die Innervation des Levator ani aus dem 3. Sacralnerven veranschaulicht.

Vergleicht man damit wieder das Verhalten bei Makaken, so zeigt es sich, daß bei letzteren der Levator ani aus dem 2. Sacralnerven seine Innervation erhält (Fig. 6).

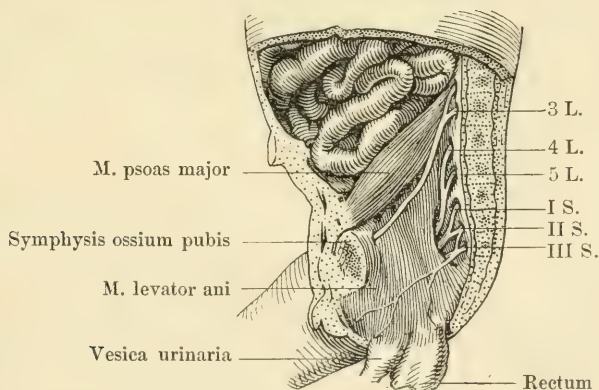


Fig. 3. Menschl. Fetus ♂ von $4\frac{1}{2}$ Monaten. Sagittalschnitt durch das Becken. Dargestellt sind: der M. levator ani und seine Innervation aus dem 3. Sacralnerven.

Interessant ist vielleicht die Mitteilung, daß bei einem menschlichen Zwillingpaar (♂♂) von 4 Monaten der Levator ani eines jeden

Fetus seine Nerven aus dem 3., also aus demselben Sacralnerven erhielt, daß ferner bei einem menschlichen Fetus von 4 Monaten der Levator ani aus dem 3. und 4. Sacralnerven zugleich innerviert wurde (Fig. 5).

Der *M. levator ani* kann also bald dem 28. und bald dem 29. Rumpfnerven seine Innervation verdanken, und höchst auffallend ist es, daß bisweilen (3,3 Proz.) die Innervation durch den 28. und 29. Rumpfnerven zugleich hergestellt werden kann.

Die aus dem Sphincter cloacae sich differenzierende Muskulatur wird dagegen niemals nur von einem einzigen Nerven versorgt, sondern erhält ihre Nerven von drei Nervensegmenten, von dem 27., 28. und 29. Ich nehme dabei die Angaben von GEGENBAUR (1899, p. 521) als maßgebend an, daß die Nerven für diese Sexualmuskeln aus einem Teile des 2., 3. und 4. Sacralnerven geliefert werden, so wie der Ursprung des Nervus pudendus zumeist angegeben ist. EISLER (1892, p. 70) hat bei seinen genauen Untersuchungen sogar auch die Beteiligung des 1. Sacral- und des 5. Lumbalnerven nachgewiesen. Doch ist damit die Grenze der Variabilität noch nicht erreicht, soweit die Angaben in der Literatur dies ersehen lassen.

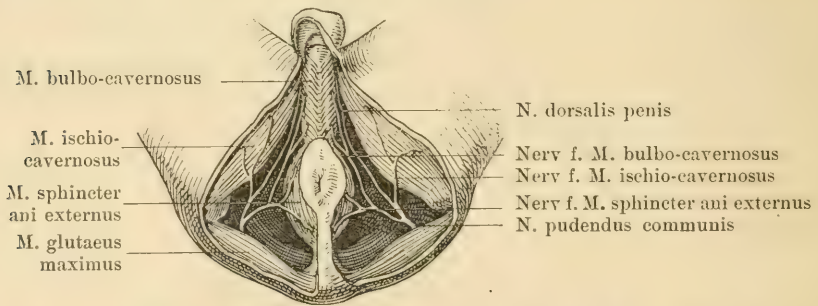


Fig. 4. Derselbe Fetus wie vorhin. Dargestellt sind: der *M. sphincter ani externus*, der *M. bulbo-cavernosus*, der *M. ischio-cavernosus* und die Verbreitungsart des Nervus pudendus.

Nach SCHWALBE besteht der Plexus pudendus besonders aus S_3 und S_4 , die durch eine Schlinge mit S_5 verbunden sind, seltener kommt noch ein Zuschuß aus S_2 hinzu. HENLE gibt als proximale Grenze S_2 an, und ASP, der eine Grenze zwischen Plexus ischiadicus und pudendus in Abrede stellt, läßt den N. pudendus aus S_3 und S_4 , bisweilen auch aus S_2 entstehen. EISLER findet dabei aber durchweg einen engeren Zusammenschluß des N. penis mit dem N. perinei, während der N. haemorrhoidalis sich häufig schon im Becken von den beiden anderen trennt. Unter den Nerven des Pudendus ist der N. perinei

der stärkste; er wird meist aus allen in Frage kommenden Plexuswurzeln gespeist. Die Hauptwurzel stammt, wenn wir von dem ganzen N. pudendohaemorrhoidalis ausgehen, fast durchweg aus S_3 , ohne daß damit die Abhängigkeit des Ursprungs von der Lage des N. furcalis (L_5) bzw. der Verschiebung des Plexus lumbosacralis in Abrede gestellt würde. Bei EISLER (1892, p. 70) finden sich noch weitere Varietäten angegeben.

Für diesen Reichtum von Varianten liefert, wie mir scheint, die vergleichende Untersuchung der Anthropoiden einige Aufklärung. EISLER (1890, p. 63) hat beim Gorilla gefunden, daß der Nervus pudendus seine Hauptwurzel aus dem N. sacralis 2 und der Nervus haemorrhoidalis externus aus dem N. sacralis 3 empfängt. Es sind dies jene Zweige, welche wie beim Menschen die Mm. sphincter ani, ischiocavernosus, bulbocavernosus und transversus perinei innervieren. Der Levator und Coccygeus werden dagegen nur von dem Sacralis 3 innerviert, zu dem auf der rechten Seite noch eine Verbindung aus dem Sacralis 2 aufgenommen wird¹⁾.

Die obige Darlegung der getrennten Innervation des Levator einerseits bei den Makaken vom Sacralis 2, beim Menschen vom Sacralis 3 oder 4, und der Sexualmuskeln beim Gorilla vom Sacralis 2 und 3, beim Menschen vom Sacralis 2, 3 und 4 andererseits, wurde hier hervorgehoben, um die Frage über die segmentale Herkunft der erwähnten Muskeln, wenn auch nicht zu entscheiden, so doch

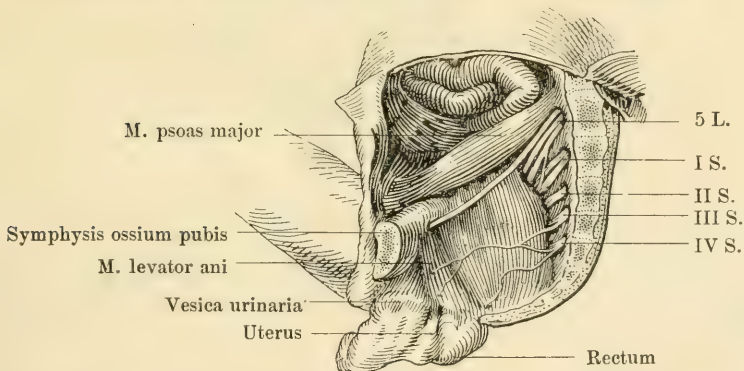


Fig. 5. Menschl. Fetus ♀ von 4 Monaten. Sagittalschnitt durch das Becken. Dargestellt sind: der M. levator ani und seine Innervation aus dem 3. und 4. Sacralnerven.

1) CHAMPNEYS sah den M. coccygeus beim Chimpanse ebenfalls von dem 3. Sacralnerven aus innerviert. Citat nach EISLER (1890, p. 63). Diese Angabe bedarf weiterer Prüfung, weil Levator und Coccygeus, streng genommen, zusammengehören.

wenigstens nach dem heutigen Standpunkt unserer Kenntnisse zu diskutieren.

Es ergibt sich folgendes Bild, wenn der Muskel als Endorgan des Nerven angesehen wird.

Der Levator kommt bei den Makaken vom 27. und beim Gorilla vom 28. Myotom, doch scheint in Bezug auf letzteren selbst bei einem und demselben Individuum der Levator sich aus dem 28. und 27. Myotom zusammensetzen zu können, wie aus der Innervation hervorgeht.

Bei dem Menschen würde sich der Levator aus dem 28. oder 29. Myotom entwickeln, und in 3,3 Proz. würde die Abstammung vom 28. und 29. Myotom erfolgen.

Die Sexualmuskulatur stammt nach den vorliegenden Ermittlungen über die Nervenversorgung beim Gorilla hauptsächlich vom 27. und zu einem kleinen Teil vom 28. Rumpfmotom. Beim Menschen, bei

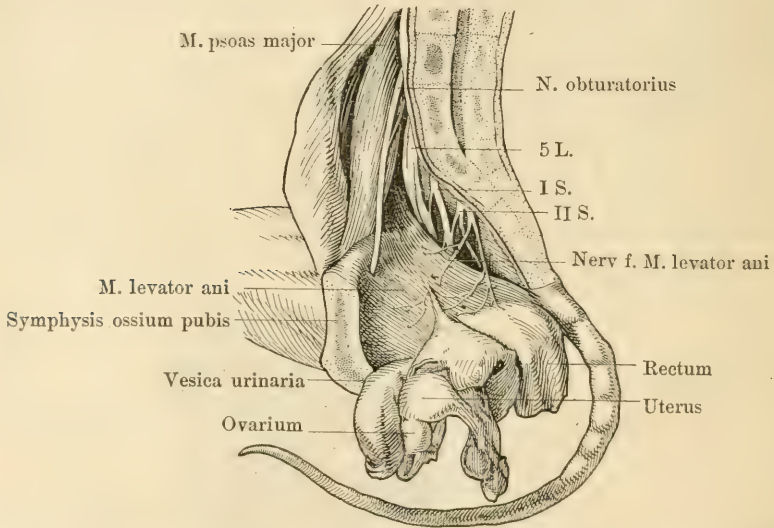


Fig. 6. Sagittalschnitt durch das Becken eines weibl. Makaken. Dargestellt sind: der längs der Linea arcuata entspringende M. levator ani, sein Uebergang auf die Beckeneingeweide und seine Insertion am Schwanze. Die Innervation des M. levator ani erfolgt aus dem 2. Sacralnerven.

dem die Variabilität noch sehr groß ist, kommen zum Aufbau dieser Muskeln das 27., 28. und 29. Myotom in Betracht, doch können auch Teile vom 25. und 26. Myotom hinzukommen. Bei dem Vorrücken auf das 25. Rumpfmotom fällt, wie dies auch bei anderen Muskeln der Fall ist, das distale Ende der Reihe aus, also hier das 29. Rumpfmotom¹⁾.

1) Siehe die Muskeltabelle bei BARDELEBEN (1896, p. 193).

Diese eben angestellte Betrachtung ist nicht ohne praktischen Wert für die Erkrankungen, sei es der Sexual- oder der Analmuskeln, im einzelnen oder in ihrer Gesamtheit, namentlich dann, wenn die Erkrankung ihren Sitz im Rückenmark hat. Besonderes Interesse beansprucht hier eine von BERNHARDT (1895 und 1898) in der speziellen Pathologie von NOTHNAGEL erschienene Arbeit über „die Erkrankungen der peripherischen Nerven“. In dieser Arbeit und speziell in dem Abschnitte über „Lähmungen im Gebiet des Plexus pudendus und coccygeus“ (1895, p. 421) werden die namentlich der neuesten Zeit angehörigen Arbeiten von THORNBURN, STARR und VALENTINI angeführt, von denen der letztere bei Läsionen der Wirbelsäule und ihres Inhaltes vom 2. Lendenwirbel ab nach abwärts hin stets Lähmung von Blase und Mastdarm vorgefunden hat.

Obige Betrachtungen sind aber auch von theoretischem Wert, weil die Frage über die Interkalation oder besser über die Reduktion oder Zunahme von Segmenten dabei in den Vordergrund tritt.

In einer jüngst von BARDEEN (1904, p. 497) erschienenen Arbeit wird gezeigt, daß die Zahl der Wirbel des präsaclralen Teiles der Wirbelsäule in fortwährender Reduktion und Zunahme begriffen ist, eine Erscheinung, die sich schon früh im Embryonalleben geltend machen soll. Es würde aus unserer Betrachtung hervorgehen, daß diese Erscheinung der Zunahme oder Reduktion sich auch auf den sacralen Abschnitt erstreckt, nicht nur auf den präsaclralen Abschnitt der Wirbelsäule.

Der Wechsel in der Zahl der sacralen und kaudalen Wirbel ist wohl bekannt, allein es ist hier nicht der Ort, auf diese wichtige und umfangreiche Frage einzugehen.

Zusammenfassung.

1) Die Innervation des M. levator ani des Menschen erfolgt in 57 Proz. der Fälle aus dem dritten, in 43 Proz. der Fälle aus dem vierten Sacralnerven. Die Innervation kann also variieren zwischen zwei Segmenten. Hieraus darf man vielleicht schließen, daß der M. levator ani bald aus dem dritten, bald aus dem vierten sacralen Myotom hervorgeht, mit anderen Worten, bald dem 28., bald dem 29. Myotom seine Herkunft verdankt.

2) Die Sexualmuskulatur des Menschen erhält ihre Innervation aus dem Nervus pudendus. Dieser Nerv ist aus einem Teile des 2., 3. und 4. Sacralnerven gebildet. Diesem Innervationsverhältnis zufolge wird es vielleicht gestattet sein, anzunehmen, daß die Sexualmuskulatur aus Bestandteilen des 27., 28. und 29. Myotoms sich aufbaut.

Die ausführliche Arbeit mit einer Erörterung über die Beziehungen von Nerv und Muskel mit vollständigem Literaturverzeichnis wird später als Dissertation erscheinen. Sie wurde im anatomischen Institut der Universität Basel ausgeführt unter Anregung von meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. J. KOLLMANN, welchem ich auch an dieser Stelle den innigsten Dank ausspreche.

Literaturverzeichnis¹⁾.

- 1849 CUVIER et LAURILLARD, Anatomie comparée. Recueil de planches de myologie. Atlas, T. 1, Paris.
- 1874—1900 BRONN, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs: Mammalia I, Bd. 6, Abt. 5, p. 649, Leipzig.
- 1883 FRANK, L., Handbuch der Anatomie der Haustiere. Myologie. Abt. 4, p. 326, Stuttgart.
- 1890 EISLER, P., Das Gefäß- und periphere Nervensystem des Gorilla, Halle a. S.
- 1892 —, Der Plexus lumbosacralis des Menschen. Abhandl. der Naturf. Ges. zu Halle, Bd. 17, p. 25. Bei EISLER siehe ferner die Hinweise auf ASP, HENLE, HENLE-MERKEL, HYRTL, KRAUSE, LANGER-TOLDT, PATERSON, POTOCKI und SCHWALBE.
- 1895 BERNHARDT, M., Die Erkrankungen der peripherischen Nerven. Spezielle Pathologie und Therapie von H. NOTHNAGEL, Bd. 11, 1. Teil, Wien. Bei BERNHARDT siehe ferner die Hinweise auf THORNBURN, STARR und VALENTINI.
- 1896 BARDELEBEN, K., Anleitung zum Präparieren auf dem Sezierraum, Jena.
- 1898 BERNHARDT, M., Die Erkrankungen der peripherischen Nerven. Spezielle Pathologie und Therapie von H. NOTHNAGEL, Bd. 11, 2. Teil, Wien.
- 1899 GEGENBAUR, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 7. Aufl., Bd. 1 und 2, Leipzig.
- 1899 POPOWSKY, Zur Entwicklungsgeschichte der Darmmuskulatur beim Menschen. Anatom. Hefte, Heft 38, Wiesbaden.
- 1904 BARDEEN, CH. R., Numerical vertebral Variation in the human Adult and Embryo. Anatom. Anz., Bd. 25, Jena.

1) Die Nomenklatur stimmt überein mit derjenigen von CUVIER und LAURILLARD (1849), BRONN (1874—1900) und FRANK (1883).

Nachdruck verboten.

La vacuolisation des cellules des ganglions spinaux chez les animaux à l'état normal.

Par M. ATHIAS.

(Laboratoire d'Histologie de l'École de Médecine de Lisbonne,
Directeur Prof. BOMBARDA.)

Avec une planche.

L'existence de cellules nerveuses présentant des vacuoles, dans les ganglions spinaux, chez des animaux à l'état normal, a été signalée pour la première fois par VAN GEHUCHTEN et NELIS ¹⁾. Ces auteurs ont décrit, chez le lapin, des cellules dont le cytoplasma montre des vacuoles occupées par un liquide incolore, en nombre variable, parfois très nombreuses (dix à douze), plus souvent deux ou trois, séparées par de minces cloisons protoplasmiques; rarement il n'y en a qu'une dans chaque cellule. Dans tous ces éléments vacuolisés, le noyau se trouve refoulé vers la périphérie et est entouré d'une mince couche de protoplasma. Ils ont considéré ces cellules comme appartenant à un type spécial.

COX ²⁾ et LUGARO ³⁾ ont rencontré, également, dans les ganglions rachidiens du lapin et du chien, à l'état normal et, plus fréquemment, après la résection des nerfs correspondants, des cellules nerveuses ayant des vacuoles. LUGARO a constaté qu'il se forme, au début, quelques vacuoles de petites dimensions qui augmentent peu à peu, deviennent confluentes et plus tard se transforment en deux ou trois vacuoles plus volumineuses et finalement en une seule, qui occupe presque tout le corps cellulaire; celui-ci se trouve alors constitué par une grosse cavité, entourée d'une mince couche de protoplasma, plus

1) VAN GEHUCHTEN et NELIS, Quelques points concernant la structure des cellules des ganglions spinaux. Bull. de l'Acad. Royale de Méd. de Belgique, 26 mars 1898.

2) COX, Beiträge zur pathologischen Histologie und Physiologie der Ganglienzellen. I. Die Spinalganglienzelle. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 15, H. 9, 1898.

3) LUGARO, Sulla patologia delle cellule dei gangli sensitivi. Riv. di Patologia nervosa e mentale, Vol. 5, 1900.

épaisse et en forme de croissant dans l'endroit où est placé le noyau. Pendant un certain temps, le noyau ainsi que le protoplasma qui l'entoure montrent leur structure à peu près normale; le noyau est, cependant, plus ou moins aplati. Plus tard, ce dernier s'atrophie et finit par disparaître. LUGARO considère cette altération cellulaire comme une dégénérescence kystique.

Quant à la façon dont elle se produit, cet auteur pense qu'elle est causée par des troubles de la circulation lymphatique endocellulaire. Si pour une raison quelconque la voie de sortie se trouve oblitérée, il peut se produire une stase lymphatique dans l'intérieur de la cellule, stase qui conduit à la métamorphose kystique. La structure du noyau et du cytoplasma ne se modifient que lorsque la pression devient trop grande et nuisible à leur nutrition. Dans des préparations colorées à l'hématoxyline, LUGARO dit avoir remarqué que les vacuoles étaient revêtues d'une mince membrane propre, analogue à celle que HOLMGREN décrit dans ses canalicules; ceci prouverait que les vacuoles ne sont que des canaux très fortement dilatés.

En étudiant des coupes de ganglions spinaux de plusieurs animaux (chien, chat, cobaye, lapin, canard), nous avons trouvé, assez fréquemment, des cellules ayant des vacuoles dans leur cytoplasma. Tous les animaux que nous avons examinés se trouvaient dans un bon état de santé et n'ont subi aucune opération; ils ont été tués soit par le chloroforme soit par section du cou. Leurs ganglions, extraits immédiatement après la mort, ont été fixés au sublimé en solution saturée pure ou additionnée d'acide acétique, au liquide de GILSON, au mélange de sublimé et acide picrique, au liquide de FLEMMING, etc. Les coupes, faites après inclusion à la paraffine, ont été colorées par l'hématoxyline de DELAFIELD diluée, par l'hématoxyline à l'alun de fer de HEIDENHAIN, avec ou sans coloration ultérieure par l'éosine ou l'érythrosine, par le bleu polychrome d'UNNA, par le bleu de toluidine-érythrosine d'après la méthode de HOLMGREN, etc. Dans toutes nos préparations, les cellules nerveuses se montrent presque toutes parfaitement fixées, remplissant complètement leurs capsules.

Les cellules à cytoplasma vacuolisé sont, avons-nous dit, assez fréquentes dans nos préparations. Dans quelques cas, il y en a, en moyenne, une ou deux dans chaque coupe; dans d'autres cas, elles sont plus rares et il est des pièces où il n'en existe aucune. Le nombre et les dimensions des vacuoles sont variables. Elles sont tantôt petites, au nombre de trois à six dans chaque cellule, séparées par de minces cloisons protoplasmiques, tantôt grosses et au nombre d'une ou deux; il n'est pas rare de voir des cellules dont presque tout le corps

est occupé par une grande cavité, qui doit avoir été produite par la fusion de plusieurs vacuoles. Des exemples de ces différentes sortes de vacuolisation se trouvent dans les figures 1 à 4; les cellules des figures 1 et 2 appartiennent à un ganglion spinal de chat, celle de la figure 3 à un ganglion de lapin et celle de la figure 4 à un ganglion de canard; on voit donc que cette altération se rencontre aussi bien chez des mammifères que chez des oiseaux.

Ces vacuoles sont toujours limitées par des bords nets et réguliers; leur forme est ordinairement circulaire, mais il y en a qui sont plus ou moins allongées. Dans les préparations colorées à l'hématoxyline, elles semblent être parfois revêtues d'une mince membrane qui se montre un peu plus foncée que le reste du cytoplasma. Nous n'avons jamais vu de membrane prenant l'érythrosine, comme celle que HOLMGREN décrit dans les canalicules de son trophospongium. Nous ne croyons pas que, dans nos cellules, il s'agisse réellement d'une véritable membrane comme le pense LUGARO; à notre avis, il s'agit plutôt d'une condensation du cytoplasma, due au refoulement par le liquide qui doit être contenu dans la cavité. D'accord avec VAN GEHUCHTEN et NELIS nous sommes, en effet, enclinés à croire que ces vacuoles sont remplies d'un liquide que ne se colore pas. Il existe quelquefois, dans l'intérieur des vacuoles, de très fines granulations colorées qui doivent être le produit de la coagulation, par les réactifs fixateurs, de substances albuminoïdes qui étaient dissoutes dans le liquide.

Quand les vacuoles ne sont pas trop grandes, le cytoplasma et le noyau ne présentent aucune altération appréciable; il n'y a qu'un déplacement plus ou moins accusé du noyau. Mais quand il se forme une grande cavité, le noyau est refoulé vers l'un des pôles de la cellule et se montre souvent plus ou moins aplati. Le cytoplasma ne forme alors qu'un croissant au milieu duquel est le noyau et partout ailleurs il se trouve réduit à une très mince lamelle. Ce croissant de protoplasma présente, en général, des éléments chromophiles bien conservés et disposés comme dans les cellules normales. Nous n'avons jamais constaté la disparition du noyau dont parle LUGARO.

Dans la plupart des cellules, les vacuoles sont vides ou ne contiennent que quelques fines granulations, ainsi qu'il a été dit plus haut; nous avons pu suivre, sur des coupes en série, un grand nombre de ces cellules et jamais nous n'avons pu voir dans l'intérieur des vacuoles que ces granulations, qui n'existent même qu'assez rarement. Il y a, cependant, des cas dans lesquels les cavités, creusées au sein du cytoplasma des cellules nerveuses, ne sont pas vides. Nous avons observé, chez le chat et le chien, quelques rares cellules ayant chacune une

vacuole renfermant un petit élément cellulaire, dont les caractères sont ceux d'un leucocyte. Dans les figures 5 et 6 sont représentées deux cellules provenant l'une d'un ganglion spinal de chien, l'autre d'un ganglion de chat, ayant chacune une vacuole à l'intérieur de laquelle se trouve un leucocyte. La vacuole de la cellule de la figure 5 est revêtue d'une sorte de membrane, nettement visible, qui se montre colorée par l'hématoxyline plus intensément que la portion du cytoplasma qui l'entoure; une étude attentive de cette cellule entraîne la conviction que nous ne sommes pas en présence d'une membrane proprement dite, mais d'une simple condensation de la partie fondamentale du cytoplasma.

Les faits que nous venons de décrire nous semblent intéressants surtout parce qu'ils ont été observés chez des animaux qui se trouvaient dans un état de parfaite santé au moment où nous les avons tués. Toutes les autres cellules ainsi que le stroma et les vaisseaux de ces ganglions sont tout à fait normaux, ce qui montre que la vacuolisation peut exister indépendamment de toute autre lésion.

Quant au mécanisme de la production de ces vacuoles nous ne pouvons rien dire de positif. L'hypothèse de LUGARO, tout en donnant une explication assez satisfaisante de la façon dont peuvent se produire des distensions partielles des canalicules intracellulaires, ne nous renseigne pas sur les causes qui font que, à un moment donné, la voie de sortie se trouve oblitérée. La pénétration de leucocytes à l'intérieur des cellules nerveuses, en apparence saines, est encore moins facile à comprendre. Ce fait est à rapprocher, croyons-nous, de ceux que MENCL¹⁾ a observés chez la torpille. Cet auteur a vu, dans le lobe électrique d'une torpille, de nombreuses cellules pénétrées par des lymphocytes qui allaient jusqu'à l'intérieur du noyau. D'après lui il s'agit d'un processus destructif, car il a constaté la disparition totale de la chromatine nucléaire.

Nos observations sont encore très peu nombreuses pour pouvoir tirer une conclusion sûre; aussi nous préférons nous borner à signaler tout simplement le fait.

En terminant, qu'il nous soit permis d'exprimer nos remerciements au savant Directeur de l'Institut Royal de Bactériologie Camara Pestana, Monsieur le Dr. A. BETTENCOURT, qui a bien voulu exécuter les microphotographies qui accompagnent cette note.

Lisbonne, février 1905. (Eingegangen am 11. März.)

1) E. MENCL, Ueber das Verhältnis der Lymphocyten zu den Nervenzellen. Sitzungsber. d. Kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften in Prag, 1903.



Fig. 1.



Fig. 2.

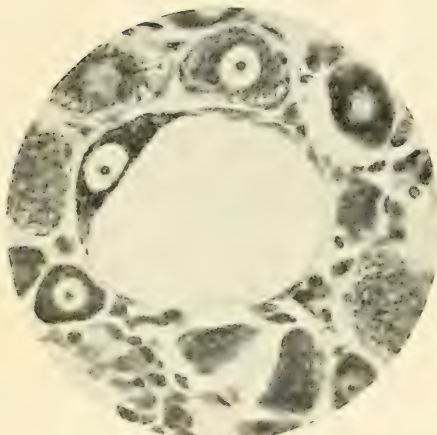


Fig. 3.

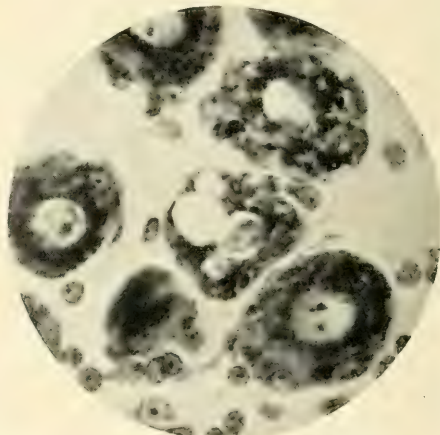


Fig. 4.

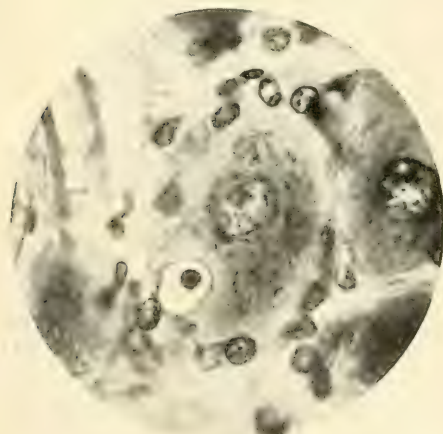


Fig. 5.

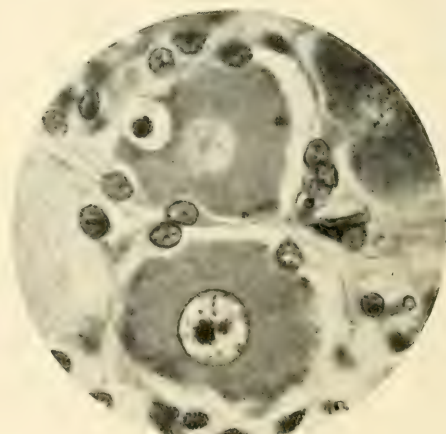


Fig. 6.

Explication de la planche.

Fig. 1. Ganglion spinal de chat. — Hématoxyline ferrique. Gross. 770:1.

Fig. 2. Ganglion spinal de chat. — Hématoxyline de DELAFIELD et érythrosine. Gross. 500:1.

Fig. 3. Ganglion spinal de lapin. — Bleu polychrome d'UNNA; Glycerinäthermischung. Gross. 340:1.

Fig. 4. Ganglion spinal de canard. — Même coloration. Gross. 770:1.

Fig. 5. Ganglion spinal de chien. — Hématoxyline de DELAFIELD. Vacuole contenant un leucocyte. Gross. 770:1.

Fig. 6. Ganglion spinal de chat. — Hématoxyline de DELAFIELD et érythrosine. Un leucocyte pénétrant dans le corps d'une cellule nerveuse. Gross. 500:1.

Nachdruck verboten.

Sulla secrezione interna delle cellule peritoneali della gonade del *Phyllophorus urna* (GRUBE).

Di ACH. RUSSO e Dott. GIOVANNI POLARA.
(Istituto zoologico della R. Università di Catania.)

Con 6 figure.

I processi di secrezione interna, per opera di varii ricercatori, sono già da più tempo conosciuti in molti loro particolari. I fatti da noi messi in luce però, che non trovano riscontro in altre precedenti osservazioni, oltre all'importanza speciale per la funzione secretiva, assumono un'importanza più generale per ciò che riguarda specialmente il significato morfologico e funzionale degli elementi che compongono le gonadi. Tralasciando per ora le varie quistioni che si connettono alle nostre osservazioni, ad alcuna delle quali accenneremo in fine, premettiamo che le cellule peritoneali, che rivestono i ciechi genitali del *Phyllophorus*, per la loro peculiare struttura richiamarono da più tempo l'attenzione di quei pochi osservatori, che si occuparono di tale *Oloturia*. Nessuno però ha dato a tali elementi il loro giusto valore: difatti, JOURDAN¹⁾, che descrisse nel 1883 l'organo genitale del *Phyllophorus*, nel rilevare la struttura istologica dei ciechi, dice che le cellule peritoneali sono cilindriche, con contorni difficilmente distinguibili e contenenti globuli ialini bruni. Egli non dette alcuna importanza a tali elementi per la funzionalità della gonade, anzi ha erroneamente interpretato la natura dei globuli, che credette del pigmento (*Ces globules pigmentaires contribuent sans doute à donner aux tubes testiculaires de Phyllophorus la coloration brune, qui les caractérise*).

1) JOURDAN, Recherches sur l'histologie des Holothuries. Annales du Musée d'Hist. nat. de Marseille, 1883.

Secondo lo stesso JOURDAN anche in *Cucumaria tergestina* le cellule peritoneali dei ciechi genitali sono allungate e contenenti globuli jalini. A differenza del *Phyllophorus* egli crede però che si tratti di cellule mucose, ammettendo anche una differenza di struttura tra le cellule peritoneali dei ciechi maschili in confronto di quelli femminili. Tale sviluppo degli elementi peritoneali dei ciechi genitali fu osservato da altri ricercatori in altre Oloturie: HÉROUARD ¹⁾ nel *Colochirus Lacazii* notò, infatti, che l'epitelio peritoneale dei ciechi ovarici è molto alto, frastagliato e contenente dei globuli, sulla cui natura non si è pronunziato. HAMANN ²⁾ osservò inoltre che nelle *Cucumaria* in generale tali elementi del peritoneo siano cilindrici, anzichè piatti, come nelle altre Oloturie, però neanche questo osservatore, d'ordinario molto accurato nelle sue ricerche, ha lasciato in proposito dettagli molto notevoli.

Nel *Phyllophorus urna*, da noi preso in esame, le cellule peritoneali dei ciechi genitali si modificano bruscamente a misura che dal punto di sbocco nel gonodutto, si va verso l'estremo libero opposto. Mentre in origine esso è pianeggiante e disposto in un solo strato, sulla superficie libera dei ciechi, sia maschili che femminili, diventa stratificato, con cellule molto grosse e più o meno cilindriche. I limiti di tali cellule sono molto difficili ad osservarsi, però con doppie colorazioni molto intense di ematossilina ed eosina, si possono scoprire molte particolarità. Quando le sezioni sono praticate perfettamente trasversali all'asse longitudinale del cieco, si possono distinguere due elementi, come si vede nella fig. 2, e cioè le cellule di sostegno e le cellule glandulari. Le prime sono allungate, sottilissime, a forma quasi di un filamento, che attraversa tutta la spessezza della lamina peritoneale, che, a causa delle grosse cellule glandulari e del secreto da esse prodotto, è molto spessa. I nuclei delle cellule di sostegno sono anche allungati, hanno un contenuto reticolato e granuloso, e sono per lo più situati verso l'esterno, come si può osservare nella fig. 4, dove furono rappresentati due elementi isolati, o nella fig. 2 e nella fig. 1, in cui furono disegnate le cellule stesse in tutta l'estensione del cieco.

Le cellule glandulari si trovano interposte fra le precedenti e disposte in più strati. Quelle più interne, come si vede nella fig. 2 e nelle fig. 5 a, hanno forma allungata, quasi piriforme, con un peduncolo

1) HÉROUARD, Recherches sur les Holothuries de côtes de France. Arch. de Zool. exp., 1889.

2) HAMANN, Beiträge zur Histologie der Echinodermen. Heft 1. Die Holothurien, Jena 1884.

che poggia su di uno strato esilissimo di connettivo, sotto il quale è uno strato di fibre muscolari molto robuste. Al di sopra delle cellule allungate sono cellule più piccole, di forma irregolare, quasi rotondeggiante, come si vede nella fig. 2 e nella fig. 5b, interposte sempre fra le cellule di sostegno. Tutti questi elementi peritoneali elaborano nel protoplasma delle sostanze, che sotto forma di globuli di differente grandezza, ne costituiscono il loro contenuto. Tali globuli si colorano uniformemente in azzurro o in rossastro, a seconda che si sia impiegato come colorante l'ematossilina o il carminio; alcuni di essi però

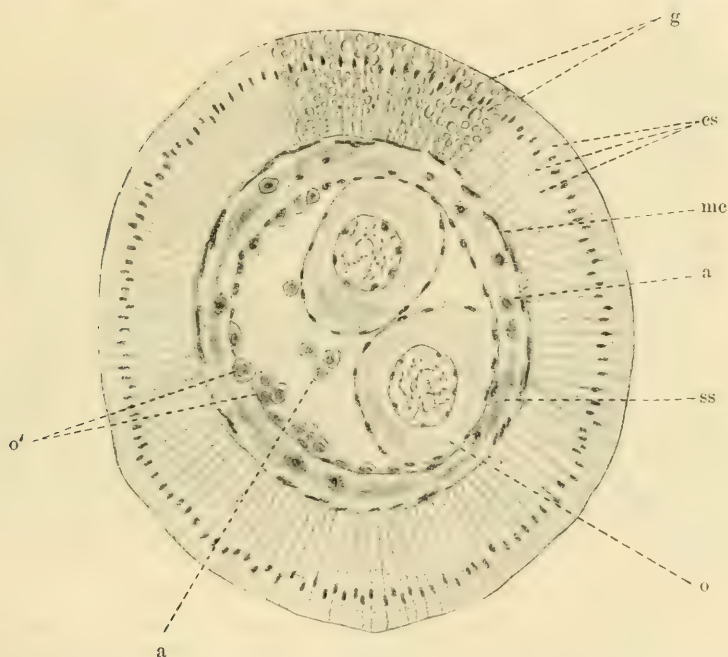


Fig. 1. Sezione di un cieco ovarico. La membrana peritoneale è schematizzata, lo spazio schizocelico con i coaguli si estende per tutta l'estensione del cieco. Zeiss, oc. comp. 6, obb. 8,0 mm. Lettere comuni a tutte le figure: *a* amebociti. *c* strato connettivale su cui poggiano le cellule sessuali. *cgs* cellule glandulari superficiali. *cgb* cellule glandulari piriformi. *cs* cellule di sostegno. *cgm* cellule sessuali maschili. *cp* cellule peritoneali. *g* globuli elaborati dalle cellule glandulari. *mc* strato muscolare. *nc* nuclei connettivali. *nf* nuclei del follicolo ovarico. *o* oocite. *o'* ova neofornate. *op* giovani oocite. *vp* vitello compatto. *vv* vitello vacuolizzato. *vg* vescicola germinativa. *ss* spazio schizocelico contenente i coaguli e gli amebociti.

presentano nell'interno delle punteggiature nerastre o dei piccoli vacuoli rifrangenti, similmente a quanto si osserva nelle sferule vitelline, elaborate dalle cellule dei vitellogeni nei Platelmini.

Il nucleo delle cellule glandulari si distingue da quello delle cellule di sostegno, essendo più piccolo, poco rotondeggiante, irregolare

e quasi appiattito, uniformemente ed intensamente colorato e situato sempre verso la periferia di ciascun elemento.

Fra i globuli jalini, elaborati dalle cellule peritoneali, alcuni sono molto grossi, altri invece sono esilissimi. I primi si osservano costantemente nelle cellule superficiali, ovvero nella parte clavata delle cellule piriformi, i globuli esilissimi invece si trovano nei peduncoli delle cellule su menzionate. Questi globuli, ridotti in minutissime granulazioni, vengono espulse dalla cellula e passano nel connettivo sottostante, dove si accumulano, formando un coagulo granuloso o filamen-

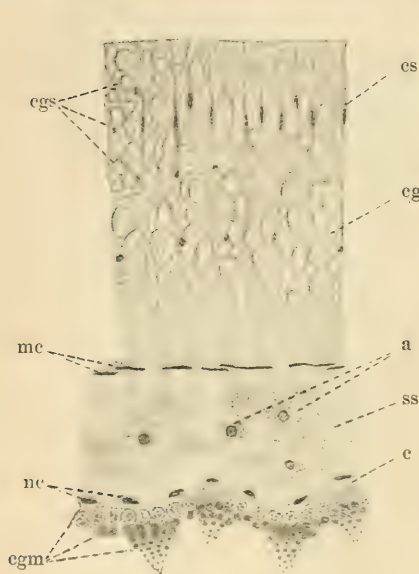


Fig. 2.

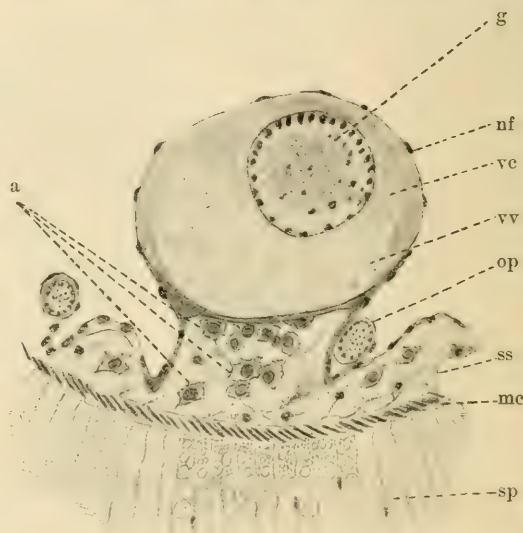


Fig. 3.

Fig. 2. Sezione trasversa di un cieco maschile per mostrare la disposizione delle cellule glandulari e di sostegno nel peritoneo, lo spazio schizocelico con i coaguli che si originano dalla base delle cellule piriformi. Zeiss, oc. comp. 6, obb. 160 mm.

Fig. 3. Sezione trasversa di un cieco femminile, in cui si osserva un grosso oocite posto alla sommità di uno spazio connettivale, pieno di coaguli e di amebociti. Questi sono addossati alla superficie dell'ovo, in cui si distingue un vitello compatto ed un vitello vacuolizzato. Zeiss, oc. comp. 6, obb. 160 mm.

to. Il passaggio di tali corpi non è sempre facile ad osservarsi, come non è facile, per le speciali condizioni in cui vive l'animale, osservare o constatare sperimentalmente le modificazioni morfologiche delle cellule secernenti durante la loro attività, come si è fatto ad es. nei Vertebrati per dimostrare la secrezione interna delle cellule intestinali od epatiche. Ciò non ostante, spesso si vede che dalle cellule peritoneali piriformi della gonade del *Phyllophorus* filtra attraverso il connettivo basale una sostanza jalina, che si unisce al coagulo accu-

mulatosi precedentemente nello spazio sottostante, come si osserva nella fig. 2.

Qualche volta si osserva anche che il coagulo fuoriuscito dalle cellule piriformi secernenti si accumula al disopra della membrana basale, la quale in quei punti si solleva a forma di ernie.

I coaguli occupano nel connettivo uno spazio ben delimitato, che è interposto tra la membrana basale, che sorregge le cellule peritoneali e quella che sostiene le cellule germinali. Quivi si forma un vero schizocoele, talora larghissimo, che occupa tutta l'estensione del cieco, come si vede nella fig. 1.

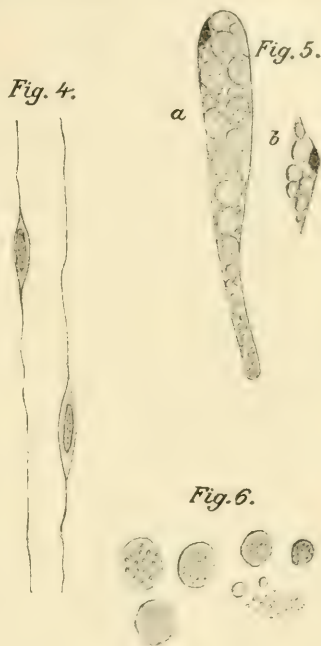
Fra il coagulo, raccolto in tale spazio, si trovano costantemente degli elementi mesenchimatosi liberi per lo più, o riuniti in sincizii, che hanno per ufficio di trasportare in punti lontani i coaguli albuminoidei.

Nelle sezioni dei ciechi femminili per l'accumulo del coagulo, la membrana connettivale su cui poggiano le cellule

Fig. 4. Cellule di sostegno isolate. Zeiss, oc. comp. 6, obb. im. om. $\frac{1}{16}$.

Fig. 5. Cellule glandulari. a della base — piriformi, b superficiali. Zeiss, oc. comp. 6, obb. im. om. $\frac{1}{16}$.

Fig. 6. Globuli contenuti nelle cellule glandulari, aventi differente struttura e dimensione. Zeiss, oc. comp. 6, obb. im. om. $\frac{1}{16}$.



germinali è qua e là sollevata formando delle estroflessioni. Queste talora sono molto sviluppate ed alla loro sommità si trova costantemente un gruppo di piccole ova, ovvero un oocite molto grosso. In tal caso, come si osserva nella fig. 3, al di sotto dell'oocite è uno spazio molto ampio, occupato da coaguli e da numerosi amebociti, di cui alcuni sono addossati alla superficie dell'esilissima membrana connettivale che fa da supporto all'oocite stesso. In questa medesima figura si può anche osservare che il vitello presenta nella sua regione basale, con la quale poggia, cioè, sul connettivo, un grande spazio semilunare largamente vacuolizzato, mentre il resto è compatto.

Tale struttura, messa in rapporto con la presenza di coaguli nutritizii, raccolti al di sotto dell'ovo, attesta che esso assorbe le sostanze elaborate dalle cellule peritoneali e che a loro spese cresce e si evolve.

Le cellule germinali, secondo noi, possono assorbire direttamente le sostanze di nutrizione sciolte, essendo solo separate da una sottile membrana connettivale; ma, crediamo anche che i leucociti abbiano in tale processo una grande importanza, sebbene non si possa direttamente valutare la portata.

Da quanto abbiamo esposto crediamo poter concludere che le cellule peritoneali, che rivestono i ciechi genitali del *Phyllophorus*, si differenzino in cellule di sostegno ed in elementi glandulari, i cui prodotti vengono versati nell'interno della gonade, dove si raccolgono in grande abbondanza in uno spazio schizocelico, situato nel connettivo interposto tra la lamina peritoneale e gli elementi germinali.

Tali prodotti della secrezione interna vengono impiegati per lo sviluppo delle cellule sessuali e probabilmente anche per la nutrizione dell'embrione, il quale, come si sa, in questa specie si sviluppa nel corpo dell'animale e propriamente nei ciechi femminili, fino ad uno stadio molto avanzato, fino a quando, cioè, non si sia formata la piccola *Oloturia*. Nelle sezioni di alcuni ciechi femminili si sono osservate, infatti, delle forme simili alla gastrula con invaginazione tipica, e perciò riteniamo che lo sviluppo dell'embrione avvenga nell'interno dei ciechi. Per mancanza di materiale adatto non abbiamo però esteso questa ricerca, che crediamo importante per lo studio comparato della formazione placentare.

In tutti questi processi noi ancora non possiamo dire quale parte prendano gli amebociti, ma crediamo che ne abbiano molta, avendo costantemente osservato che essi, a differenza delle altre *Oloturie*, si trovano in abbondanza nella cavità interna dei ciechi, specialmente femminili, dove sono o isolati ovvero raggruppati fra loro. Inoltre, abbiamo anche notato che esistono delle differenze tra gli elementi linfoidi posti nell'interno dei ciechi e quelli situati nello spazio connettivale, essendo i primi per lo più con nucleo piccolo centrale o periferico e con protoplasma omogeneo, mentre i secondi sono a nucleo grosso e granuloso e con protoplasma anche cosparso da varie granulazioni. Su tale punto ci riserbiamo però di proseguire le nostre indagini, quando potremo disporre di un materiale più adatto e più abbondante.

I fatti da noi posti in luce potrebbero essere messi a profitto per fare delle considerazioni sul valore dei cosiddetti falsi endotelii in generale, e sul significato delle gonadi, specialmente per ciò che riguarda la dibattuta quistione se esse siano o pur no delle glandule.

A questo proposito il nostro reperto ci sembra della maggiore

evidenza; in quanto che esso dimostra che l'attività secretrice è limitata ad alcune cellule della gonade, le quali apprestano alle cellule germinali i materiali necessari per la loro evoluzione. Tale criterio, che noi riteniamo fondamentale per il concetto che si deve avere delle gonadi, trova riscontro nelle conoscenze acquisite nei vari ordini di animali inferiori, come pure nelle forme superiori, es. i Mammiferi, in cui indubbiamente le cellule della granulosa e del disco prolifero hanno uno spiccato potere di secrezione.

Pur non ammettendo che alla gonade debba darsi in senso assoluto il valore di glandula, perchè, come si sa, il suo differenziamento avviene spesso molto precocemente nell'embrione (ad es. nell'*Ascaris*, secondo BOVERI, nella *Moina*, secondo GROBBEN, nei Selacei, secondo BEARD, etc.), ma, considerando il modo come essa si evolve, riteniamo che la via germinale non sia così pura, come credono i Weismanniani, essendo essa inquinata per così dire da cellule, il cui destino non è germinale, e che probabilmente hanno la loro importanza nella specializzazione degli elementi sessuali.

Un raffronto molto interessante, che rischiara meglio la struttura della gonade del *Phyllophorus*, e la natura glandulare dei suoi elementi peritoneali, ci viene offerto dal corrispondente organo degli Echinidi. La struttura di questo è poco conosciuta, perchè i dati, che uno di noi (Russo) ha raccolto, non sono stati ancora pubblicati. Da tali ricerche si rileva che sulla parete interna dei sacchi, sia ovarici che testicolari, alcune cellule mesodermiche elaborano dei globuli di differente aspetto e dimensione, simili a quelli che sono elaborati dalle cellule peritoneali del *Phyllophorus*. Tali elementi formano sulle ova diversi strati ed hanno forma globosa, mentre nel testicolo sono piri-formi, disposte a palizzata e limitanti delle aree, in cui evolvono gli spermatogoni. Questi elementi glandulari sono più evidenti nelle gonadi poco sviluppate, quando ancora il prodotto elaborato non è stato impiegato per la evoluzione delle cellule sessuali. Ciò notasi specialmente nei testicoli, nei quali allo stato adulto, per l'enorme massa di spermatozoi, le cellule glandulari sono visibili soltanto, impiegando speciali fissatori¹⁾.

Catania, gennaio 1905.

1) Il fissatore impiegato, che ha messo in evidenza meglio di molti altri, gli elementi glandulari, è il seguente:

Cloroplatinato di sodio	1 $\frac{0}{10}$ cm ³	15
Acido osmico	1 $\frac{0}{10}$ cm ³	5
Acido formico	— una o due gocce.	

Nachdruck verboten.

Del nucleo del corpo trapezoide studiato coi metodi di CAJAL per le neurofibrille.

Pel Prof. LIVIO VINCENZI.

Con 6 figure.

DONAGGIO¹⁾ con i suoi metodi di tecnica è riuscito a colorare le neurofibrille delle grosse fibre del corpo trapezoide, e a vedere che, in immediata vicinanza o a breve distanza, o a grande distanza dalle cellule si risolvono in numerosi fasci, più o meno voluminosi, ondulati, simili a ciocche di capelli. Riguardo al modo di comportarsi delle diramazioni fibrillari delle grosse fibre con le cellule così si esprime:

„In realtà, le neurofibrille delle ramificazioni nè si serbano estranee alla cellula, nè si fondono alla periferia della cellula. Ma alcune neurofibrille si immettono nello strato periferico cellulare, che viene sollevato formando all'esterno una salienza; lungi dal fondersi, si serbano assolutamente distinte dalla sostanza che le avvolge, la quale assume una colorazione diffusa e pallida, mentre le neurofibrille sono vivamente colorate; e, dopo un notevole decorso superficiale, si approfondano e raggiungono l'apparato fibrillare endocellulare, col quale si continuano direttamente; altre neurofibrille percorrono un breve tratto dello strato periferico; altre, infine, spiccate dalla grossa fibra, attraversano lo strato periferico direttamente per imboccare l'apparato fibrillare endocellulare.

Descrive poi in alcune cellule del nucleo del corpo trapezoide un modo speciale di comportarsi delle neurofibrille. Queste non sarebbero estese a tutta la cellula, ma annidate nella porzione centrale. Ammette per questi elementi una monopolarità fibrillare e ritiene corrispondano alle cellule monopolari ammesse dal VERATTI²⁾.

1) Su speciali apparati fibrillari in elementi cellulari nervosi di alcuni centri dell'acustico (ganglio ventrale, nucleo del corpo trapezoide). Rivista sperimentale di Freniatria, Vol. 29, 1903, Fasc. 1—2. — Una questione istofisiologica riguardante la trasmissione nervosa per contatto della terminazione acustica di HELD alle cellule del nucleo del corpo trapezoide. Ibidem.

2) VERATTI, Su alcune particolarità di struttura dei centri acustici nei mammiferi. Pavia, Tipografia Cooperativa, 1900.

Per la colorazione delle neurofibrille mi sono servito dei recenti metodi escogitati dal CAJAL¹⁾. I risultati non sono certo nè per finezza e chiarezza inferiori a quelli forniti coi metodi del DONAGGIO.

Ho potuto con tutta facilità risolvere una questione che finora non aveva ottenuto una risposta chiara, decisiva.

Con l'impregnazione argentea non si era mai riusciti a colorare contemporaneamente i corpi cellulari del nucleo del corpo trapezoide e i calici di HELD, quindi non si era potuto vedere in quale relazione fossero il prolungamento nervoso e la grossa fibra.

Con le iniezioni sottocutanee di bleu di metilene SEMI MEYER aveva potuto ottenere un accenno di colorazione dei corpi cellulari, ma affatto insufficiente per constatare esattamente l'origine e il decorso del cilindrasso.

Il modo di comportarsi dei prolungamenti nervosi con le grosse fibre, risulta invece evidentissimo e di assai facile osservazione coi metodi del CAJAL. Si rileva innanzi tutto l'indipendenza assoluta dei cilindrassi e la mancanza di qualsiasi rapporto costante fra il punto di applicazione della grossa fibra sulla cellula e l'origine dei prolungamenti nervosi. In alcuni esemplari (fig. 1) vediamo che il cilindrasso si stacca dal polo opposto a quello, nel qual la grossa fibra divaricando

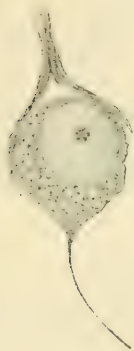


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

i suoi fili abbraccia l'elemento. In altri fuoresce invece dal luogo ove la fibra si applica e nel suo ulteriore decorso o si dirige trasversalmente ad essa (fig. 2) o vi si dispone parallelamente (fig. 3).

Se ancora qualche dubbio poteva sorgere sull'asserzione del VERATTI che le grosse fibre nient'altro fossero che i cilindrassi di

1) Trabajos del Laboratorio de investigaciones biologicas de la Universidad de Madrid, 1904.

elementi monopolari, le presenti osservazioni valgono senz'altro a togliere qualsiasi fondamento a tale idea.

Mentre le grosse fibre si applicano sui corpi cellulari senza un orientamento fisso rispetto al punto di uscita del cilindrasse, hanno per contro un modo di disporsi sulle cellule affatto uniforme. Giunte a ridosso o quasi di queste si scompongono in fibrille che attorniano i corpi cellulari. Solo nei casi abbastanza rari, nei quali una grossa fibra si dispone contemporaneamente su due cellule vediamo che essa si sdoppia ad una certa distanza dagli elementi (fig. 4).

Una volta che le fibrille si trovano in rapporto coi corpi cellulari, sembra a tutta prima che si fondano col fino reticolo di questi, ma un esame minuzioso ci mette in guardia di accettare senz'altro tale supposizione.

Difatti non riesce difficile in molti esemplari di vedere che le fibrille (della grossa fibra) tenendo un decorso rettilineo o leggermente ondulato oltre a mantenersi ben distinte dal reticolo endocellulare, sono evidentemente in un piano superiore (fig. 5).

Seguendo le singole fibrille che decorrono lateralmente alle cellule si osserva poi che esse si mantengono all'esterno del reticolo e il più



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

delle volte si continuano per un tragitto più o meno lungo al di là dell'elemento cellulare (fig. 6).

Facendo astrazione pel momento dalle cognizioni che abbiamo acquistato sui calici di HELD mediante altri metodi di indagine istologica, e attenendoci a quanto ci mostrano i mezzi escogitati dal CAJAL per colorare le neurofibrille, debbo però osservare che riesce sommamente difficile se non impossibile stabilire se veramente qualche fibrilla delle grosse fibre si addentri o meno negli elementi cellulari.

DONAGGIO a proposito del fino reticolo delle cellule del nucleo del corpo trapezoide dice, che in alcuni elementi non occuperebbe tutta la cellula ma sarebbe annidato nella porzione centrale. Così che,

egli aggiunge, la massa fibrillare è ridotta a molto meno di quanto annunzi il volume della cellula. Siccome questa disposizione speciale non l'ho mai riscontrata, e il reticolo fibrillare si scorge chiarissimo e completo in ogni singola cellula, così io dubito dell'esattezza dell'asserzione su detta.

Sassari, 3 aprile 1905.

Nachdruck verboten.

Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse.

Von Prof. Dr. J. AUG. HAMMAR in Upsala.

Mit 20 Abbildungen.

Seit einigen Jahren bin ich mit Untersuchungen über die Thymusdrüse beschäftigt. Dieselben haben mich schon früh zu einer Auffassung der Histogenese und der Involution des fraglichen Organs geführt, welche der damals vorherrschenden recht fern stand. Seitdem hat sich auf der Grundlage neuerer Veröffentlichungen über den Gegenstand ein merkbarer Umschwung in der allgemeinen Beurteilung insbesondere der Histogenese vollzogen, wodurch meinen Ergebnissen einigermaßen vorgegriffen worden ist. Zu einer befriedigenden Gesamtaufassung des Thymusbaues ist man trotzdem meines Erachtens noch nicht gekommen.

Indessen ist das Interesse für das nämliche Organ immer reger geworden. Klinische, pathologisch-anatomische und physiologische Beobachtungen häufen sich. Bei vielen dieser Mitteilungen scheint mir das Fehlen einer festen anatomischen Grundlage sich fühlbar zu machen.

Unter solchen Verhältnissen habe ich geglaubt, es rechtfertigen zu können, die vorliegenden Ergebnisse meiner mehrmals durch andere Arbeiten unterbrochenen und noch laufenden Untersuchungen zu veröffentlichen; dies um so mehr, als sie in Betreff der Verhältnisse der Säugetiere (Mensch, Hund, Katze, Kaninchen, Ratte, Rind u. a.) der Hauptsache nach schon lange abgeschlossen sind. Auch in Bezug auf die Vögel (Huhn nebst jüngeren oder älteren Individuen von Gans, Krähe, Elster, Sperling, Goldammer, Buchfink u. a.)¹⁾, und die Anuren (*Rana temporaria*, *Rana esculenta* und *Bufo vulgaris*) liegen die Ergebnisse fertig vor. In Betreff der Reptilien und der Fische dagegen stehen mir z. Zt. nur vorläufige Beobachtungen zu Gebote.

1) Das allermeiste meines Vogelmaterials verdanke ich dem früheren Assistenten des Anatomischen Instituts, Herrn FR. v. BERGEN.

Nur die 3 erstgenannten Vertebratengruppen liegen dieser Mittheilung zu Grunde.

I. Die Histogenese.

Die älteren Vorstellungen, nach welchen die Thymus aus dem mittleren Fruchtblatte entstände und an welchen AFANASSIEW (1877, 2) und WATNEY (1882) noch festhielten, sind bekanntlich am Ende der 70er und anfangs der 80er Jahre endgültig beseitigt worden.

Schon durch Arbeiten von REMAK, GOETTE, DAHMS u. a. vorbereitet, wurde die epitheliale Anlage der Thymusdrüse durch die epochemachende Mittheilung KOELLIKERS (1879) festgestellt. In den folgenden Jahren wurde durch Arbeiten von HIS (1880, 1885), STIEDA (1881) und BORN (1882) diese Angabe bestätigt und der Ursprung des Organs aus der 3. Kiementasche festgestellt.

Mit der Erkenntnis des epithelialen Ursprungs der Drüse ist für das Verständnis der Histogenese derselben eine bisher unbekannte Schwierigkeit erwachsen, nämlich „die Entwicklung und den Bau der embryonalen Thymus mit der Struktur des älteren und fertigen Organs in Einklang zu bringen“.

Es ist wohlbekannt, daß man diese Schwierigkeit vorzugsweise auf zwei Wegen zu lösen gesucht hat. Eine Gruppe von Forschern hat eine „Pseudomorphose“, eine andere die „Transformation“ angenommen.

Die Lehre von der Pseudomorphose, durch die Erwägungen von HIS und STIEDA gegründet, hat sich lange eines überwiegenden Anschlusses erfreut (DOHRN, 1884, MAURER, 1885, 1887 in seinen früheren Arbeiten, GULLAND, 1891 u. a.). Derselben gemäß soll die ursprünglich vorhandene epitheliale Thymusanlage durch eindringende, bezw. sich auflagernde Mesodermelemente verdrängt werden. Aus diesen Elementen sollen sowohl das Retikulum als die Lymphocyten des Organs hervorgehen; die epithelialen Zellen sollen nur als zersprengte Epithelreste — HASSALLSche Körperchen — im Marke bleiben.

Für eine direkte Transformation der epithelialen Anlage in das lymphoide Gewebe der Thymusdrüse hat sich schon KOELLIKER (1879) ausgesprochen. In den letzten Jahren haben sich mehrere Forscher ihm angeschlossen (TOURNEUX und HERMAN, 1887, PRENANT, 1893, MAURER, 1899, 1—3, BEARD, 1899, 1900, 2, 1902).

Zwischen den beiden Extremen der Pseudomorphose und der Transformation finden sich ferner vermittelnde Ansichten, die für einen gemischten Ursprung des Thymusparenchyms eintreten. So nehmen SCHAEFFER (1893) und v. EBNER (1899) an, daß die Rinde mesodermaler, das Mark hauptsächlich epithelialer Herkunft sei. VER ECKE (1899, 1), welcher mit der Amphibienthymus arbeitete, läßt das Parenchym aus einem Mischgewebe, einem „lymphothelialen“ Gewebe bestehen, wo die Lymphocyten als mesodermalen, die konzentrischen Zellen als epithelialen Ursprungs aufgefaßt werden, während die Herkunft der Retikulumzellen nicht klar angegeben wird. Für dasselbe Material scheint MAURER (1902) hingegen der Ansicht zuzuneigen, daß die Lymphocyten epithelialer, das Retikulum bindegewebiger Abstammung seien, was schon früher O. SCHULTZE (1897) für die Säugerthymus angegeben hat; etwa dieselbe

Stellung scheinen NUSBAUM und PRYMAK (1901) in Betreff der Histogenese der Forellenthymus einzunehmen.

Schon in der Mitteilung KOELLIKERS ist bei der Umwandlung der epithelialen Thymusanlage vorzugsweise von der Entstehung der Thymuslymphocyten die Rede, und es kann wenigstens zweifelhaft erscheinen, ob sich seine Worte auch auf das Retikulum beziehen.

Sonderbarerweise kehrt diese Einseitigkeit der Betrachtungsweise in den meisten späteren Darstellungen der Thymustransformation wieder, wenn auch einzelne Autoren hiervon eine Ausnahme machen; so z. B. TOURNEUX und HERRMAN (1887), die die Frage nach dem Ursprung der Retikulumzellen ausdrücklich als offen erklären und PRENANT (1893, 1894), der sie als direkte epitheliale Abkömmlinge bezeichnet.

Es scheint fast, als ob die wichtigen theoretischen Folgerungen, welche die KOELLIKERSche Lehre von der epithelialen Herkunft der Thymuslymphocyten mit sich zu führen schien, diese Seite der Thymushistogenese für die „Transformisten“ in den Vordergrund geschoben hätte; gewisse Entwicklungsbilder dürften aber hierzu wesentlich mitgewirkt haben, wovon mehr unten.

Die Frage nach der ersten Herkunft der Thymuslymphocyten ist indessen für die Auffassung der Bedeutung des Thymusparenchyms weit weniger belangreich, als die nach der Herstammung des Retikulums. Hierzu kommt nun, daß die Entstehung der Lymphocyten ungemein schwierig zu verfolgen ist, wogegen die Ableitung des Retikulums relativ wenige Schwierigkeiten darbietet. Endlich lassen sich die Entstehung und Bedeutung der HASSALLSchen Körperchen und anderer sogenannter „Einschlüsse“ des Thymusparenchyms nur durch die genaue Berücksichtigung des Verhaltens der Retikulumzellen klären.

Schon auf Grund dieser Erwägungen empfiehlt es sich, die Entstehung des Thymusretikulums und die der Thymuslymphocyten jede für sich zu behandeln.

Die Entwicklung des Thymusretikulums.

Die erste Umwandlung, welcher die epitheliale Anlage der Thymus unterliegt, besteht darin, daß ihre Zellen, welche bisher ganz dicht angelagert waren, lockerer aneinandergesetzt werden und Ausläufer zeigen, mit welchen sie sich verbinden. Eine derartige Umwandlung eines Epithels ist uns von gewissen anderen Oertlichkeiten schon bekannt, so z. B. in der Schmelzpulpa und — wenn auch unter weniger augenfälligen Formen — im Follikelepithel des Ovariums.

Die Umwandlung geschieht allmählich. Bei einem 21 mm langen Menschenembryo sieht die Thymus bei schwacher Vergrößerung streckenweise rein epithelial aus; hier sind mit stärkeren Systemen nur kurze Ausläufer zu entdecken. An anderen Strecken sind die Zellen schon mehr langverzweigt (Fig. 1). Bei einem Menschenfetus von 31 mm Nl. (Fig. 18) ist die Auflockerung deutlich und durchgehend.

Es besteht also hier die ganze Anlage aus verzweigten Zellen, welche sich mit den Fortsätzen verbinden und so ein celluläres Reti-



Fig. 1. Thymus sin. eines Menschenfetus von 21 mm Nl. Sublimat, Hämatox., Eosin. 865 $\times$ 1.

kulum bilden. Dasselbe ist gegen das umgebende Bindegewebe scharf abgeschlossen. Oft, aber nicht immer, sind die äußersten Zellen cylindrisch und radiär gestellt, so daß sie eine palisadenähnliche Reihe bilden, innerhalb welcher das Retikulum nicht selten einen etwas dichteren Charakter mit etwas engeren Maschen zeigt. Intraparenchymatöse Gefäße sind schon im rein epithelialen Stadium vorhanden.

Während dieser Umwandlung von einem geschlossenen zu einem offenen Gefüge finden sich in den verästelten Zellen zahlreiche Mitosen. Mit den wiederholten Teilungen haben diese Zellen eine immer ge-

ringere Größe angenommen. Mit ihren kleinen, rundlichen, oft recht stark tingiblen Kerne und ihrem spärlichen Protoplasma zeigen sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Lymphocyten.

Wo sie locker liegen, wie beim Menschen, ist bei guter Protoplasmafärbung ihre verästelte Form leicht zu sehen. Wo sie dicht angehäuft sind, wie z. B. beim Hühnchen und Frosch, sind recht dünne Schnitte erforderlich, um eine Verwechselung mit Lymphocyten zu vermeiden. Es scheint mir deshalb auch nicht ausgeschlossen, daß eben diese Zellen mehr als einmal als Lymphocyten gedeutet worden sind, und zu den bei gewissen Autoren sich findenden Angaben, daß die Epithelzellen sich in Lymphocyten umwandeln, Veranlassung gegeben haben.

In der nächsten Zeit (Ende des 2. und Anfang des 3. Embryonalmonats beim Menschen) beginnt eine Vergrößerung der zentralen Retikulumzellen sich geltend zu machen. Der Kern gewinnt an Umfang, wird relativ chromatinärmer und schwächer färbbar, das Protoplasma vermehrt sich auffallend. Die Zellen rücken einander dabei allmählich näher und das also entstandene Mark erhält dadurch auf einmal ein protoplasmareicheres und kompakteres Aussehen als vorher.

Die Zellen der mehr peripheren Schichten bewahren ihren mehr gracilen Charakter und ein lockeres Gefüge. Zwischen ihren kleinen Kernen treten um die gleiche Zeit Lymphocyten auf. Es bildet sich also der Unterschied heraus zwischen den zentralen und den peripheren Parenchymgebieten, dem Mark und der Rinde, welche sich normalerweise bis weit in die Periode der Altersinvolution hinein erhält (Fig. 2). Auch in diesen späteren Perioden hängt er hauptsächlich von denselben Strukturverschiedenheiten ab: einerseits der Hypertrophie und dem Protoplasmareichtum der Retikulumzellen des Marks, andererseits der Protoplasmaarmut des Rindenretikulums, dessen meistens kleine Kerne sich unter den zahlreichen Kernen der zwischenliegenden Lymphocyten mehr oder weniger der Aufmerksamkeit entziehen.

Die Hypertrophie trifft die Markzellen von Anfang an nicht gleichmäßig. Einzelne Zellen scheinen sich der Vergrößerung vorläufig gänzlich zu entziehen, und ihre kleineren, dunkleren Kerne treten mit Lymphocytenkernen untermischt, zwischen den lichterem, größeren der hypertrophischen Zellen scharf hervor (Fig. 2). Andererseits werden einige Zellen oder Zellgruppen von der Vergrößerung in der Regel schon früh stärker betroffen als die übrigen. So entstehen in der ganzen Tätigkeitsperiode des Organs Zellen oder Zellenkomplexe besonderen Aussehens, unter welchen die sog. HASSALL'schen Körperchen am meisten bekannt sind (Fig. 3). Ueber derartige besondere Diffe-

renzierungen unter den Retikulumzellen wird unten etwas eingehender gesprochen.

Was die Rinde betrifft, so ist hervorzuheben, daß hier oftmals eine Randschicht des Retikulums ein dichteres, mehr epitheliales Ge-

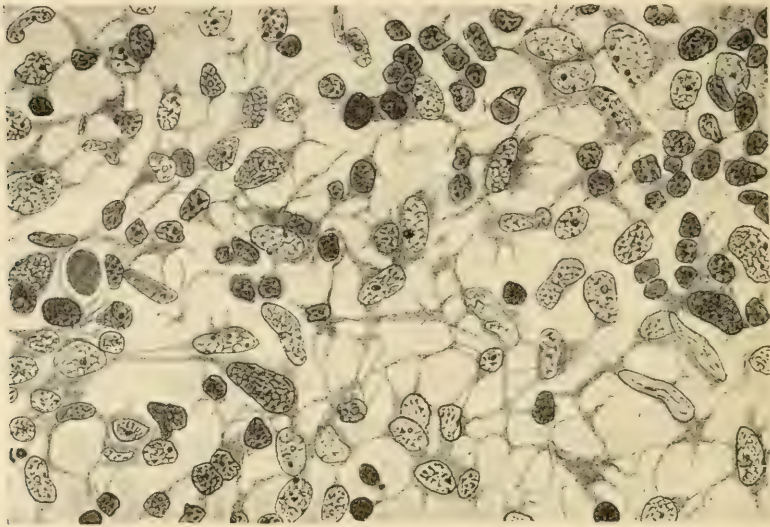
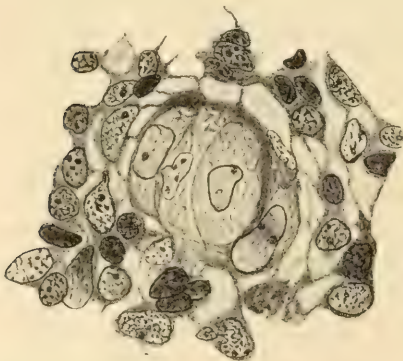


Fig. 2. Thymus eines Menschenfetus von 70 mm St.-Sch.-L.; rechts oben Rinde, sonst Mark. Pikro-Formol, Hämatox., Eosin. 865×1 .



füge auf einige Zeit behält. Die Lymphocyten sind hier auffallend spärlich vorhanden, die äußersten Retikulumzellen mehr oder weniger cylindrisch mit einer fortlaufenden Konturlinie gegen das Bindegewebe. Bei gewissen Tieren ist diese Randschicht nur vorübergehend vor-

Fig. 3. HASSALLSche Körperchen aus der Thymus eines Menschenfetus von 70 mm St.-Sch.-L. Pikro-Form., Hämatox., Eosin. 865×1 .

handen; bei anderen, z. B. beim Hunde, läßt sie sich weit in das post-fetale Leben nachweisen und legt dann in ihrem Maße Zeugnis ab von der Herstammung des ganzen Thymusretikulums aus der ursprünglichen epithelialen Anlage.

Auf sie ist schon von früheren Autoren mehrmals hingewiesen

worden, so von PRENANT (1893, 1894), CHIARI (1894) u. a. Bei beginnender Involution der Drüse tritt sie häufig wieder auf (Fig. 19).

Von dem ersten Auftreten der Lymphocyten an kann man im Drüsenparenchym zwei Arten von Mitosen unterscheiden, die im funktionierenden Organ bis zu den letzten Stadien der Altersinvolution nachweisbar sind. Es sind einmal große Mitosen mit relativ langen, undicht liegenden Chromosomen. Sie gehören den Retikulumzellen an, deren in Ruhe großen, relativ chromatinarmen, ovalen Kernen sie entsprechen. Die Mitosen der anderen Kategorie sind weit kleiner und dunkler gefärbt; sie zeigen kurze und dicke, gewöhnlich miteinander verklebte Chromosomen. Sie kommen sicher in den Lymphocyten vor; ob sie auch in den kleinen dunkelgekernten Retikulumzellen vorkommen, ist mir nicht möglich gewesen, zu entscheiden. Beide Arten kommen im ganzen Parenchym vor, die größeren gehören aber vorzugsweise dem Mark, die kleineren vor allem der Rinde an.

Das Vorkommen dieser beiden Mitosentypen ist schon von PRENANT (1893, 1894) hervorgehoben worden. Einige der von ihm angegebenen Differenzen zwischen ihnen, wie das Fehlen einer Spindel bei den kleinen Mitosen, kann ich aber nicht bestätigen.

Es scheint indessen die Entwicklung nicht immer den hier vorzugsweise auf Grundlage der Verhältnisse beim Menschen beschriebenen Weg genau zu befolgen.

Es ist mir nämlich nicht bei allen untersuchten Tieren gelungen, ein Entwicklungsstadium nachzuweisen, wo das Organ das Gefüge von ziemlich gleichförmigen, langverzweigten Zellen zeigt. Bei gewissen Tieren scheint sich die Differenzierung in Mark und Rinde durch die Vergrößerung der zentralen Retikulumzellen und das Auftreten von Lymphocyten unter den mehr peripherischen direkt an ein Stadium mit kurzverzweigten Zellen anzuschließen. Es erhält hierbei das Organ einen ungemein kompakten Bau, der recht schwierig zu enträtseln ist. Solche Verhältnisse walten sowohl beim Hühnchen wie beim Frosch ob. Hier hat das Mark gewöhnlich gleich mit seiner Herausdifferenzierung ein dichtes, fast epithelähnliches Gefüge erhalten, das sich erst gegen das Ende des Fetallebens etwas lockert, und in der Rinde liegen die Lymphocyten schon bei ihrem ersten Auftreten den Retikulumzellen dicht an.

Spezielle Differenzierungen unter den Markzellen.

Schon früh in der Entwicklung treten, wie gesagt, im Thymusmark einzelne Zellen oder Gruppen von Zellen durch ihre besondere Größe hervor. So findet man schon bei Menschenfeten von 65—70 mm

St.-Sch.-L. Zellen, welche, obschon sie sich durch ihre ästige Form und ihre Verbindungen mit den naheliegenden Komponenten des Retikulums als diesem angehörend erweisen, bedeutend größer als die sonstigen Markzellen sind. Derartige Zellen vermißt man in keinem folgenden Entwicklungsstadium und bei keinem der untersuchten Tiere gänzlich.

Meistens haben sie jedoch eine weitere Differenzierung erfahren. Relativ selten nimmt die Zelle den Charakter einer wirklichen Riesenzelle an. Oefter gewinnt der Zelleib an Umfang, ohne daß eine augenfälligere Kernvergrößerung oder Kernvermehrung erfolgt. Das Protoplasma nimmt eine exquisit fädige Beschaffenheit an; bei den Vögeln und Amphibien bieten viele Zellen dieser Art die besondere Eigentümlichkeit dar, daß ihre Fibrillen eine mit derjenigen des Skelettmuskels übereinstimmende Querstreifung zeigen. Ich nenne deshalb solche Zellen myoide Zellen.

Bei den Säugern erfolgt die Vergrößerung der Markzellen meistens gruppenweise und führt zum Entstehen von Zellenkomplexen konzentrischen Aussehens, wo die innerste Zelle gewöhnlich sphärisch angeschwollen und am größten ist, die äußeren eine abgeplattete Form haben und sie schalenförmig umfassen. Es sind dies die HASSALLschen Körperchen.

Solche Bildungen kommen mehr ausnahmsweise bei den Vögeln vor. Hier betrifft die Vergrößerung öfter mehr gleichförmig eine Anzahl benachbarter Zellen; es entstehen hierdurch irreguläre Komplexe polyedrischer Zellen, welche Komplexe bald solid sind, bald kleinere oder größere Höhlungen umschließen. Derartige Komplexe unregelmäßiger Anordnung sind, wenngleich mehr selten, auch bei den Säugetieren vorhanden.

Endlich ist hier zu erwähnen, daß Markzellen, vereinzelt vorkommend oder reihenweise angeordnet, an der Oberfläche intraparenchymatöser Höhlen liegend oder ringsum von anderen Markzellen umgeben, den Charakter von Flimmerzellen, von Bürsten- oder Cuticulazellen oder sogar von typischen Schleimzellen annehmen können. Die letztgenannte Differenzierungsform habe ich nur beim Frosch, die Flimmerzellen bei sämtlichen untersuchten Tiergruppen angetroffen.

Nach dieser kursorischen Uebersicht gehe ich zu einer etwas genaueren Erörterung dieser speziellen Differenzierungen der Markzellen über.

(Fortsetzung folgt.)

Bücheranzeigen.

Untersuchungen über die Aetiologie der Pocken und der Maul- und Klauenseuche. Mit 2 Tafeln. — Untersuchungen über die Aetiologie des Scharlachs. Mit 1 Tafel. — Untersuchungen über die Aetiologie der Syphilis. Mit 2 Tafeln. Von **John Siegel**. Anhang zu den Abhandl. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss., Berlin 1905, 4^o.

Nach jahrelangen Studien im Zoologischen Institut zu Berlin, unter Leitung von **FR. EILH. SCHULZE**, kommt **SIEGEL** zu folgenden Ergebnissen. Die als Begleiter der Pocken bez. Vaccinekrankheit gesehenen Körperchen sind Parasiten und zwar Protozoen. Sie sind systematisch einzureihen als eine neue Gruppe bei den Sporozoen oder Flagellaten. — Der bei der Maul- und Klauenseuche vorkommende Parasit ist dem der Pocken sehr ähnlich, er gehört derselben Gattung an, die Verf. *Cytorhyctes* nennt: *C. vaccinae* **GUARNIERI**, *C. aphtharum*. Der Unterschied beider liegt in der Lokalisation und Sporulation, bei Pocken im Plasma, bei Maul- und Klauenseuche im Kern der Hautepithelzelle. — *Cytorhyctes scarlatinae* nennt S. den im Blute und in Hautschuppen von Scharlachkranken vorkommenden Parasiten, den er auf Kaninchen überimpfen konnte. — Gleichfalls der Gattung *Cytorhyctes* gehören an die im Blute syphilitisch erkrankter, ärztlich nicht behandelter Menschen, in den Primäraffekten und in den breiten Kondylomen vorkommenden Protozoen. Der Sitz dieser Parasiten (*C. luis*) ist aber nicht das Epithel, sondern das Bindegewebe und die Gefäße. Bei geimpften Kaninchen findet man Erkrankungen der Haut und der Iris sowie dieselben Protozoen wie beim Menschen. — Die Abbildungen sind in 2000-facher Vergrößerung nach Photographien, für Lues mit ultravioletttem Licht (**C. Zeiss**, Jena), hergestellt.

Bei dem großen allgemeinen Interesse, das die Entdeckung der Erreger der oben genannten Krankheiten, besonders der Lues, in Anspruch nimmt, wollte der Herausgeber nicht unterlassen, auf die Arbeiten **SIEGELS** an dieser Stelle hinzuweisen. Der einwandfreie Beweis, daß die beschriebenen und abgebildeten Protozoen wirklich die Erreger der betreffenden Krankheiten sind, wird allerdings noch zu führen sein, nachdem hervorragende Bakteriologen Widerspruch gegen die Sätze **SIEGELS** erhoben haben.

Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwickelungslehre. Herausgegeben von **Oskar Hertwig**. 21. und 22. Lieferung. Jena, G. Fischer, 1905.

Diese Lieferungen enthalten Bd. II, Abt. 2: **FRORIEP**, Entwicklung des Auges der Wirbeltiere; Abt. 3: Schluß von **KUPFFER**, Centralnervensystem. — Bd. III, Abt. 2: **BRAUS**, Extremitätenskelett (Schluß); **SCHAUINSLAND**, Wirbelsäule nebst Rippen und Brustbein (Anfang). — Auf die große Menge von klaren und schönen Abbildungen, mit denen auch diese Lieferungen wieder ausgestattet sind, soll besonders hingewiesen werden.

The Edinburgh Stereoscopic Atlas of Anatomy. Ed. by **David Waterston**.
Edinburgh, T. C. & E. C. Jack. (London W. C.). Ser. I. Thorax.
1 £ 5 sh.

Dieser auf der Anatomie in Edinburg unter den Auspicien von D. J. CUNNINGHAM von dessen Senior Demonstrator WATERSTON hergestellte stereoskopische Atlas soll aus mehreren (6) Lieferungen bestehen, von denen eine, Thorax und Gehirn enthaltend, vorliegt. Diese ist aus einer größeren Reihe (50) von stereoskopischen Photogrammen auf Kartons zusammengesetzt, die die Schichten der Wände, die Lage der Eingeweide, besonders aber die Höhlen des Thorax und seiner Organe, zumal des Herzens, ferner des Gehirns, bei Betrachtung mit einem Stereoskop in geradezu verblüffender Weise deutlich und schön zeigen. Ein solches, mit verstellbarer Augendistanz, wird beigegeben. Der Atlas dürfte besonders für die Repetition, die Wiederauffrischung von Gedächtnis und Phantasie zu empfehlen sein. Für manche Bilder reicht der gewählte Maßstab (in der üblichen Stereoskopgröße) wohl nicht ganz aus.

Die pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden. Von **G. Schmorl**.
3. neu bearb. Aufl. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1905. XI, 329 pp. 8°.
Preis 8 M. 75 Pf.

Dies allgemein als brauchbar und zuverlässig anerkannte Werk ist in der neuen Auflage überall durchgesehen und den Fortschritten der histologischen Technik entsprechend mit Zusätzen und Ergänzungen versehen worden. Völlig umgearbeitet sind die Abschnitte über Entkalkung, Fett, Fettdegeneration, über die Darstellung der elastischen und der kollagenen Fasern, sowie der Pigmente. Neue Abschnitte behandeln das Zeichnen mikroskopischer Präparate, das Polarisationsverfahren und die künstliche Verdauung. — Die neue verbesserte Auflage wird auch für die normale Histologie und das Grenzgebiet zwischen ihr und der pathologischen von Wert sein.

Das Paroophoron. (Vergleichend-anatomische und pathologisch-anatomische Studie.) Von **August Rieländer**. Mit 11 Abbild. im Text u. 1 Taf. Marburg, Elwert, 1905. 116 pp.

Das Paroophoron ist der kaudale Teil der Urniere. Er liegt bei Menschen und Tieren scharf begrenzt zwischen den letzten Aesten der A. spermatica vor deren Eintritt in das Ovarium, dicht unterhalb des vorderen Peritonäalblattes. Weitere Ergebnisse der sehr dankenswerten genauen Untersuchung bei verschiedenen Säugetieren und Menschen verschiedensten Alters s. Original. B.

Anatomische Gesellschaft.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen zum Kongreß in Genf:

19) Herr E. GAUPP (Freiburg i. Br.): Ueber den Schädel von Echidna.

Abgeschlossen am 29. Mai 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

✻ 17. Juni 1905. ✻

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. **H. Bock**, Die Lymphgefäße des Herzens. Mit 2 Tafeln. p. 33—41. — **J. Aug. Hammar**, Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. Mit 20 Abbildungen. (Fortsetzung u. Schluß.) p. 41—89. — **A. Brunin**, Sur un cas d'anastomose rétro-pancréatique entre l'artère hépatique et l'artère mésentérique supérieure. Avec 6 figures. p. 90—96.

Anatomische Gesellschaft, p. 96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Lymphgefäße des Herzens.

Vorläufige Mitteilung.

Von Dr. H. Bock, Spezialarzt für Herzkrankheiten in München.

Mit 2 Tafeln.

Unsere Kenntnisse von den Lymphgefäßen des Herzens sind bis heute noch gering, und über das wenig Bekannte ist noch nicht einmal eine Einigung erzielt.

Man hat ja die Gegenwart der Lymphgefäße nicht gerade geleugnet, aber eine nennenswerte Bedeutung hat man ihnen nicht zugeschrieben. Deswegen sind in den Lehrbüchern die Lymphgefäße meist übergangen oder doch nur kurz gestreift. Eine etwas eingehendere Würdigung wird den Lymphbahnen durch RANVIER zu

teil. Dieser Autor nimmt an, daß der sämtliche freie Raum im Herzen zwischen Muskelbündeln und Blutgefäßen lymphatisch sei. Daß der Ursprung der Lymphgefäße im Herzen überall verbreitet sein muß, schließt er daraus, daß an allen Stellen, wo die Spitze der Kanüle hingelangt, die Lymphgefäße injiziert werden können.

Ja, er hält das Herz der Säugetiere für einen lymphatischen Schwamm, wie das Herz des Frosches einen blutführenden Schwamm darstellt. Von den HENLESchen Spalten nimmt er mit SCHWEIGER und SEIDEL an, daß sie mit den Lymphbahnen im Zusammenhang stehen. SALVIOLI erkannte mittelst Stichinjektion mit Berliner Blau, daß im Myocard echte Lymphgefäße vorhanden sind, die als Kanäle von charakteristischer höckeriger Gestalt im intermuskulären Bindegewebe verlaufen und mit einer endothelialen Umhüllung versehen sind. Doch hat er die von HENLE beschriebenen intermuskulären Spalt- und Hohlräume nicht finden können. SEIDEL widerspricht der Ansicht RANVIERS, als sei das Herz ein lymphatischer Schwamm und die Kapillaren verliefen innerhalb dieser lymphatischen Hohlräume. ALBRECHT hat in seiner bahnbrechenden Arbeit über den Herzmuskel beim Aufsuchen der Lymphgefäße eine andere Methode als die vorhergehende eingeschlagen. Er machte die Injektion am lebenden Herzen und benutzte die spontane Bewegung des schlagenden Herzens zur Weiterbeförderung der Injektionsmasse.

ALBRECHT kommt durch seine Versuche zu dem Schlusse, daß größere Stämme der Lymphbahnen in den HENLESchen Spalten liegen, im großen und ganzen eine Verlaufsrichtung quer zur Längsrichtung der Muskelzellen nehmen und bestimmt sind, ein Kapillarnetz, welches im Innern des zugehörigen Bündels liegt, in sich aufzunehmen. Sie vollführen dies direkt, ohne daß die Lymphkapillaren erst gezwungen wären, sich zu den einen Uebergang vermittelnden Stämmen zu sammeln, also ohne successive dichotomische Teilung, wie sie den Blutgefäßen eigen ist. Der Verlauf der Lymphkapillaren selber zwischen den einzelnen Muskelzellen würde der sein, daß sich ein zusammenhängendes Netz aus ihnen bildet, dessen Ebene rechtwinklig oder wenigstens ungefähr rechtwinklig zur Längsrichtung der Muskelzellen stünde: die Maschen des Netzes wären bestimmt, jedesmal eine Muskelzelle in sich aufzunehmen. Das Verhältnis zu den Blutkapillaren, deren Verlauf parallel mit der Richtung der Muskelzellen geht, regle sich derart, daß nicht eine einfache Kreuzung erfolgt, sondern die Kapillaren umgeben jene mit einer ringförmigen Scheide.

Ferner nimmt ALBRECHT an, daß das injizierte Gefäß mehr der einen Seite der HENLESchen Spalte anliegt, also auf der entgegen-

gesetzten Seite noch einen Teil der Spalte frei läßt. Danach müßte es sich um ein wirkliches, präformiertes, mit eigenen Wandungen ausgestattetes Gefäß handeln, wobei er ebenfalls als Beweiszusatz auf den absolut identischen Befund an dem bindegewebsarmen, aber nicht bindegewebsfreien Mäuseherzen verweist.

ALBRECHT schließt daraus, daß tatsächlich ein wandungshaltiges intercelluläres (intermuskuläres) Lymphkapillarnetz existiert, und daß es mit größeren Gefäßen (interfascikulären), die in den HENLEschen Spalten liegen, kontinuierlich zusammenhängt. Auch das mag noch gesagt werden, daß nach seinen Beobachtungen durch die verschiedenen Versuche sich die Identität des Verlaufs der Lymphbahnen am Tier- und Menschenherzen herausgestellt hat.

Den Beweis dafür ist uns ALBRECHT allerdings schuldig geblieben. Er folgert diese Sätze nur aus verschiedenen Annahmen und Beobachtungen, die nicht strikte erwiesen sind. So genial diese Arbeiten, besonders die ALBRECHTS, sind, so muß man an ihnen aussetzen, daß die Lymphgefäße einseitig behandelt wurden. Ein klares Bild kann nur gewonnen werden, wenn man Lymph- und Blutkapillaren zugleich injiziert. Aber das hatte seine Schwierigkeit. Es mußte zu diesem Zwecke ein mittelgroßes Herz gefunden werden, das möglichst wenig oder gar keine Bindegewebeinlagerungen zwischen den Herzmuskelzellen enthält. An kleinen Herzen gelingt nämlich die Injektion der Blutkapillaren schlecht. Nach zahlreichen Versuchen fand ich das Herz eines 2—3-jährigen Rehes als das geeignetste. Bei einem gesunden Tiere sind so gut wie gar keine Bindegewebeinlagerungen zwischen den Muskelzellen vorhanden, auch bei zahlreichen Schnitten aus den verschiedensten Herzabschnitten. Auch liegen die einzelnen Muskelzellen ohne Spalten (HENLE) und Zwischenräume aneinander.

Wie schon RANVIER angegeben hatte, gelingt die Injektion auch der Lymphkapillaren am besten am lebenswarmen Herzen. Die längere Warmhaltung eines Herzens auf Körpertemperatur bildet heutzutage kein Hindernis mehr, da wir in der sog. Kochkiste (ein Gefäß, das in einer Kiste mit Heu isoliert ist) ein bequemes Mittel haben, jedes Organ ohne neue Wärmezufuhr auf annähernd Körpertemperatur in physiologischer Kochsalzlösung beliebig lange zu erhalten. Es muß nur die Kochkiste durch Eingießen von heißem Wasser genügend vorgewärmt sein. Dies geschieht, indem man kochendes Wasser in das in der Kiste stehende Gefäß eingießt und ca. 1 Stunde stehen läßt. Gießt man das Wasser dann ab und ersetzt es mit physiologischer Kochsalzlösung, die auf 42° erwärmt ist, so sinkt in 6—8 Stunden die Temperatur höchstens auf 35° herab. In dieser physiologischen

Kochsalzlösung drückt man das Herz ordentlich durch, knetet es mit der Hand aus, damit es möglichst vom Blut befreit wird, bindet in die Coronarien eine passende Kanüle und injiziert mit der gut erwärmten Karmin-Gelatinelösung unter langsamem, sehr kräftigem Druck. Wie ich mich bei einem menschlichen Herzen, bei dem ein großer Teil des linken Ventrikels ausgeschnitten war, überzeugen konnte, wurde durch Injektion in die Coronarie des rechten Ventrikels auch der stehen gebliebene Teil des linken Ventrikels injiziert, und die Injektionsflüssigkeit quoll aus der Schnittwunde wie bei einer parenchymatösen Blutung hervor. Es müssen also zwischen dem rechten und linken Ventrikel, nebenbei bemerkt, so zahlreiche Anastomosen bestehen, daß jeder Ventrikel von der Coronarie des anderen ernährt werden kann. Nach der Gefäßinjektion macht man mittelst Einstiches und sehr kräftigen Druckes die Injektion der Lymphgefäße mit Berliner Blau, das durch öfteres Kochen und Zerreiben vollständig gelöst sein muß. Hierauf kühlt man das Herz ab und zerlegt es in beliebige Stücke zum Einbetten in Celloidin.

Die Injektion der Lymphgefäße erfolgt von jeder Stelle des Einstiches am Herzen aus. Ich verfuhr in der Regel so, daß ich nur um die Herzspitze herum Einstiche machte, unter ziemlichem Drucke injizierte und ca. 1—2 cm davon die zur mikroskopischen Untersuchung nötigen Stücke herausnahm. Bei dem Durchsehen der zahlreich angefertigten Präparate ergaben sich überall dieselben Bilder, und möchte ich meine Resultate in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Das Lymphgefäßnetz stellt ein wandhaltiges, intermuskulär verlaufendes Röhrensystem dar, genau wie das Blutkapillar-Gefäßsystem, nur noch vielgestaltiger und reichhaltiger.

2) Jede Muskelzelle hat ein Lymphkapillargefäß, vielfach auch deren zwei, und ein Blutkapillargefäß.

3) Lymph- und Blutkapillaren liegen meist dicht nebeneinander.

4) Lymphkapillaren verlaufen wie die Blutkapillaren parallel den Muskelzellen, und ist die Muskelfibrille häufig von einer Anastomose zur längsverlaufenden Lymphkapillare umspannt.

5) Die Lymphkapillaren sammeln sich in großen Lymphbahnen.

6) Eine wirkliche Kommunikation mit Spalten zwischen Muskeln konnte nirgends nachgewiesen werden.

7) Die Muskelzellen liegen im normalen Herzen ohne Spalten dicht nebeneinander und lassen nur Raum für die Lymph- und Blutkapillaren frei (was schon HEIDENHAIN bewiesen hat).

8) Spalten zwischen Muskelzellen sind pathologisch und stets mit Bindegewebe ausgefüllt.

Als Beweis hierfür mögen meine Präparate gelten, die ich naturgetreu abzeichnen ließ.

Bei allen Schnitten, die abgezeichnet wurden, ist das Gewebe nicht gefärbt, und zwar geschah dies mit Rücksicht auf Herstellung der lithographischen Tafeln.

Fig. 1. Vergrößerung A, Okular 2. Lymphgefäße blau injiziert. Quer- resp. Schrägschnitt.

Die Grundsubstanz des Herzmuskels repräsentiert sich als homogene, weiß-gelbliche Masse, die keine Details erkennen läßt, weshalb sie nur mit dem weißen Grund wiedergegeben wurde, von welchem sich die injizierten Gefäße scharf abheben.

Ein Gefäß größeren und mittleren Kalibers sind quergetroffen und liegen mit je zwei größeren Ästen in der Schnittebene; ebenso einzelne kleine Stämmchen. Im großen ganzen bietet sich uns das Bild eines eng verfilzten Netzes. Das feine Maschengewebe setzt sich zusammen aus den mehr oder weniger in ihrem Längsverlauf quergetroffenen Lymphkapillaren. An größeren in der Schnittebene liegenden Lymphstämmen bemerkt man, wie sie sich nach kurzem Verlauf in feinste Kapillaren auflösen. Speziell an dem am oberen Rande unseres Schnittes gelegenen Lymphstamm mittleren Kalibers läßt sich erkennen, wie das Gefäß eine kurze Strecke senkrecht in die Höhe steigt und sich rasch in ein feines Astwerk aufsplittert.

Um kurz zu rekapitulieren, es zeigt uns Schnitt 1 die ausgesprochen dendritische Verzweigung der größeren und kleineren Lymphstämme.

Fig. 2. Lymphgefäße blau, Blutgefäße rot, bei Vergrößerung A, Okular 2.

Was die Blutgefäße anlangt, so sehen wir deren einige größeren Kalibers, während Blutkapillaren in Unmasse vorhanden sind.

Diese letzteren haben entsprechend den ausschließlich längsgetroffenen Muskelbündeln zum größten Teil Längsverlauf. Eine kleine Zahl verläuft quer, so daß der Grund an manchen Stellen rot schraffiert erscheint mit wenigen Querzügen. Auf diesem roten Untergrund heben sich um so wirkungsvoller die blau injizierten Lymphgefäße ab. Es ist ein größerer Lymphstamm längsgetroffen, welcher nach allen Seiten längsverlaufende kleinere Gefäße abgibt. Diese letzteren zerfallen rasch in die Lymphkapillaren, welche, den Blutkapillaren parallel verlaufend, sich der Längsrichtung der Muskelbündel anschmiegen. Auch lassen sich schon bei dieser Vergrößerung ausgedehnte Anastomosen zwischen den einzelnen Lymphkapillarsystemen konstatieren. Die Lymphkapillaren sammeln sich in breiten Lymphstämmen, und

man hat das Bild eines weitverzweigten Baumes vor sich. Es tritt so ganz die Mächtigkeit der Lymphgefäße mit ihren breiten Sammelgefäßen hervor.

Im wesentlichen soll uns der Schnitt neben der dendritischen Verzweigung ein Bild des Längsverlaufes der feineren Lymphgefäße bei gleichzeitiger Injektion der Blutkapillaren geben, deren Verlaufsrichtung mit derjenigen der Lymphkapillaren im allgemeinen übereinstimmt.

Fig. 3 zeigt Blut- und Lymphkapillaren injiziert. F, Okular 2.

Die Figur zeigt bei dieser Vergrößerung ein großes Lymphsammelgefäß mit zahlreichen Ausläufern und die charakteristischen Formen der Lymphgefäße mit ihren zahlreichen Einschnürungen, Erweiterungen, Buchten und ihren die Muskelzellen umspannenden Anastomosen deutlich. Daneben sind die parallel verlaufenden Blutkapillaren sichtbar. Die zahlreichen Lymphkapillaren münden alle in ein größeres Sammelgefäß.

An einzelnen Partien sieht man sehr schön die Queranastomosen zwischen zwei Längskapillaren; diese Anastomosen finden sich im Längsverlauf der Lymphkapillaren so zahlreich, daß die Muskelbündel von einer Strickleiter mit unregelmäßig aufeinander folgenden Sprossen bedeckt zu sein scheinen.

Fig. 4. Querschnitt bei Oelimmersion. Blut- und Lymphgefäße injiziert.

Fig. 5. Querschnitt bei Oelimmersion. Lymphgefäße injiziert.

Fig. 6. Querschnitt bei Oelimmersion. Blutgefäße injiziert.

Für alle drei Bilder läßt sich gemeinschaftlich sagen, daß wir es mit mehr oder weniger quergetroffenen Herzmuskelfasern zu tun haben. Die einzelne Zelle zeigt eine feine, aber deutliche Zellmembran (Sarkolemma), welche den Kern mit dem Sarkoplasma einschließt. Dieses letztere sendet Fortsätze zwischen die einzelnen Fibrillen.

Wie die Schnitte zeigen, liegen sowohl Blut- wie Lymphkapillaren immer an den Kanten der Zellen, so daß jede Kapillare mehreren Zellen anliegt, während ihrerseits auch jede Zelle von verschiedenen Kapillaren versorgt wird, was für den Stoffwechsel von großer Bedeutung ist. Auch sieht man an diesen Präparaten deutlich, daß zwischen den einzelnen Muskelzellen absolut kein Zwischenraum ist, sondern daß sie dicht aneinander liegen.

Vielfach liegen Lymph- und Blutkapillaren beisammen; es ist dies meistens der Fall, aber nicht ausnahmslose Regel.

Die Präparate 1—6 stammen vom Rehherzen.

Die Lymphbahnen des menschlichen Herzens weichen von denen des Tieres in keiner Weise ab. Wir haben dasselbe geschlossene

Röhrensystem, das die Blutkapillaren der Muskelzelle in der Längsrichtung begleitet. Nur scheint die Anzahl der Anastomosen noch reichhaltiger zu sein. Man bekommt oft Bilder, die einer Strickleiter gleichen. Da die mikroskopische Untersuchung des injizierten menschlichen Herzens dieselben Bilder ergab, wie bei Tierherzen, so ließ ich nur 3 Präparate abzeichnen.

Fig. 7. Nur Lymphgefäße injiziert vom menschlichen Herzmuskel bei Vergrößerung A, Okular 2.

Im allgemeinen zeigt sich im Vergleich zu Fig. 1 ein Unterschied nur darin, daß die Lymphgefäße nicht in solchem Uebermaß vorhanden sind wie bei dem Tierherzen. Dendritische Verzweigung, Längsverlauf, Anastomosenbildung stimmen überein.

Fig. 8. Analogon zu Fig. 3. Menschenherz, Blut- und Lymphgefäße injiziert bei F, Okular 2.

Auch hier zeigen die Blutgefäße Anpassung an die Längsrichtung der Muskelbündel. Nur sind sie etwas spärlicher vertreten als im Tierherzen.

Noch auffallender ist der Quantitätsunterschied an Lymphgefäßen, welche außerdem in weitmaschigen Netzen angelegt sind. (Dafür scheinen die Anastomosen um so zahlreicher.) Die Lymphgefäße selbst zeigen dasselbe Verhalten, wie wir es beim Tiere gesehen haben; vorwiegend Längsverlauf mit Anastomosenbildung, mitunter auch sinuöse Erweiterungen.

Fig. 9. Einzelnes Lymphgefäß mit gefärbten Endothelkernen.

Die Präparate 7—9 stammen von dem am 27. Februar 1905 hingerichteten Allramseder. Durch die Güte des Herrn Prof. Dr. RÜCKERT bekam ich kaum 1 Stunde nach der Hinrichtung das vollkommen warme Herz. Leider gelang die Blutgefäßinjektion nicht so gut, weil, wie schon bemerkt, aus dem linken Ventrikel ein $1\frac{1}{2}$ cm breites Stück zu anderweitiger mikroskopischen Untersuchung ausgeschnitten war. Außer der schon gemachten Wahrnehmung über die bestehenden Anastomosen zwischen den Gefäßen der beiden Ventrikel ergab sich noch die interessante Beobachtung, daß durch die einseitig erfolgte Injektion die ganze Muskelmasse rot durchtränkt wurde.

An Stellen, wo die blaue Injektionsmasse nur schwach in die Lymphkapillaren eingedrungen ist, sieht man die wandständigen Kerne und das Endothel der Lymphgefäße (Fig. 9).

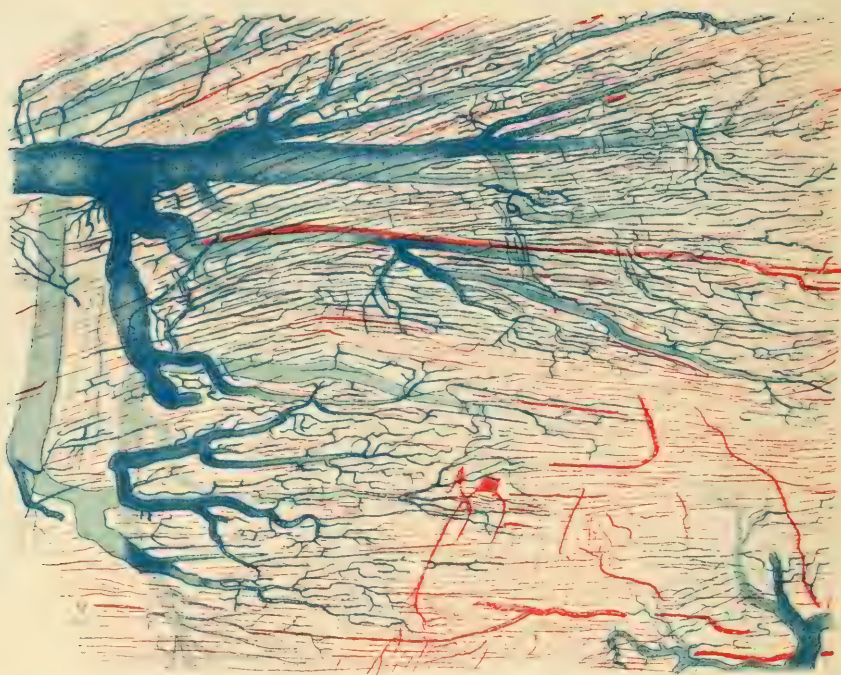
Das betreffende Herz war nicht vollkommen gesund. Am Rande war häufig Fettgewebe oft tief in die Muskulatur eindringend zu sehen; auch in der Muskulatur selbst traf man hier und da, wenn

auch geringgradig, fettige Degeneration und zwischen den Muskelzellen Bindegewebe eingelagert. An anderen Stellen war der Muskel wieder intakt, und lagen die einzelnen Muskelzellen ohne Zwischenraum nebeneinander. Während beim Tierherzen die Lymphkapillaren, bevor sie in die größeren Lymphstämme einmünden, auf weite Strecken ein ziemlich gleichmäßiges Lumen haben, sah man beim menschlichen Herzen häufig schon am Längsverlauf flache Ausbuchtungen, und scheint das mit dem pathologischen Prozeß zusammenzuhängen.

Meine Beobachtungen weichen von denen ALBRECHTS entschieden ab.

Ich konnte nirgends finden, daß die Muskelzellen von einem Lymphraum umgeben sind, höchstens, wenn eine Queranastomose von zwei Lymphgefäßen gerade in ihrem ganzen Verlauf getroffen war. Ich fand allerdings beim menschlichen Herzen auch solche Bilder, wie sie ALBRECHT angibt, aber ich konnte mittels der Immersion nachweisen, daß in der Nähe der Injektionsstelle oder der Zerreißung einer Lymphkapillare der Austritt der Injektionsflüssigkeit in die Muskelzwischenräume nur erfolgen konnte, wenn diese Zwischenräume durch Bindegewebeinlagerungen dazu präformiert waren. In diesen Fällen fand man allerdings das von ALBRECHT angegebene Gitterwerk, aber wie gesagt, es war nur Kunstprodukt, nirgends von der Histologie eines Lymphgefäßes etwas zu sehen.

Auch eine Diffusion in die Blutgefäße, wie RANVIER und ALBRECHT sie gefunden, konnte ich nirgends nachweisen. Es liegt dies jedenfalls daran, daß beide Autoren nur Herzen injizierten, deren Blutgefäße nicht schon injiziert waren. Die Schlüsse also, die ALBRECHT aus seinen Beobachtungen mißglückter Präparate zieht, sind natürlich unrichtig. Nichtsdestoweniger muß ich mit ihm übereinstimmen, daß im Herzen ein enormer Reichtum von Lymphgefäßen vorhanden ist und die Bedeutung, die ALBRECHT den Lymphgefäßen zumißt, vielleicht noch viel zu gering bemessen ist. Ich will zwar, ohne pathologisch-anatomische Nachweise erbracht zu haben, keine definitive Behauptung aufstellen, doch möchte ich darauf hinweisen, um wieviel einfacher die Erklärung der Schädigung des Herzmuskels durch die Toxine der Infektionskrankheiten wird. Die Schädigungen des Herzmuskels bei Scharlach, bei Diphtherie sind viel plausibler, wenn wir als Infektionsweg die Lymphbahnen anstatt des Blutweges annehmen. Damit ist uns auch die Erklärung gegeben, warum der Herzmuskel im Gegensatz zu den übrigen Skelettmuskeln viel leichter den Schädigungen einer derartigen Infektion ausgesetzt ist. Ferner wird uns leichter erklärlich die Schädigung des Herzmuskels durch Al-



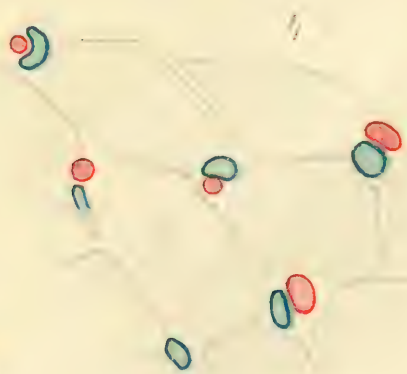




Fig. 1.

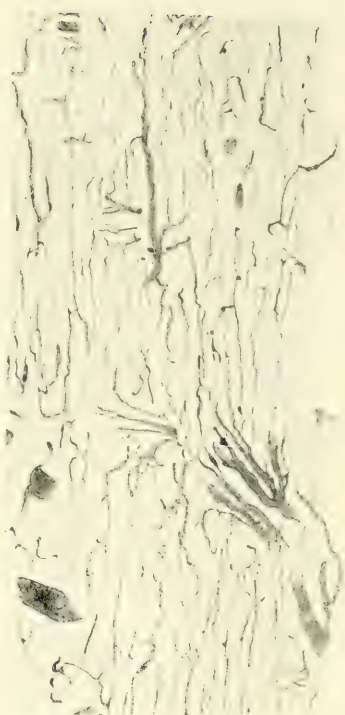


Fig. 7.

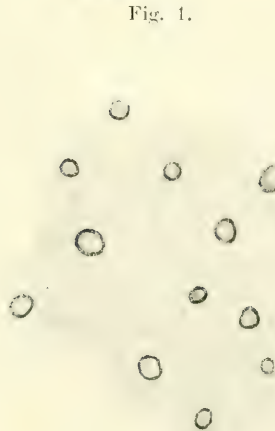


Fig. 6.

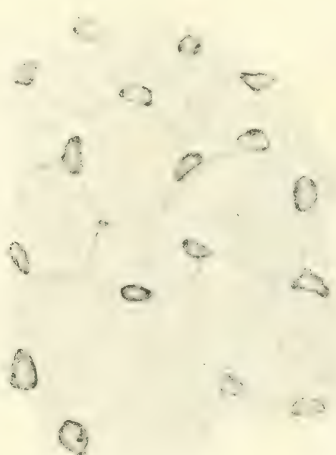


Fig. 5.

kohol, Tabak, unhygienische Lebensweise, und können wir uns auch den günstigen Einfluß einer strengen Diät bei den verschiedenen Muskel-erkrankungen des Herzens erklären. Auch wird uns der Weg gezeigt, auf dem der Herzmuskel seine Ermüdungsstoffe so leicht ausscheidet.

Ich glaube, daß der Einfluß diätetischer Verordnungen sowie verschiedener Arzneimitteln auf den Herzmuskel auf lymphatischem Wege zu erklären ist. Wie häufig sieht man bei der sklerotischen Myocarditis, wie ich sie genannt, von ALBRECHT als lymphatische bezeichnet, die auf Ischämie des Herzmuskels beruhenden stenocardischen Anfälle auf einfache diätetische Maßnahmen allein verschwinden. Wie wäre dies zu erklären, wenn nicht auf lymphatischem Wege?

Mit nächstem hoffe ich, die Lymphbahnen der Aorta darstellen zu können, sowie das Verhalten der Lymphgefäße im pathologischen Herzen und würde es begrüßen, wenn meine kleine Arbeit auch andere Forscher zum weiteren Studium der Lymphgefäße anregen würde.

Nachdruck verboten.

Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse.

Von Prof. Dr. J. AUG. HAMMAR in Upsala.

Mit 20 Abbildungen.

(Fortsetzung und Schluß.)

A. Vereinzelte hypertrophische Zellen; Riesenzellen; myoide Zellen.

Bei allen untersuchten Tieren kommen im Mark einzelne Zellen vor, die sich durch einen größeren, in der Regel rundlichen Zellkörper auszeichnen. Sie sind meistens einkernig; nicht selten zeigt indessen der Kern Sprossungsbilder. Derartige Bilder führen zu den nicht besonders häufigen multinukleären Formen über, welche den Charakter typischer Riesenzellen besitzen.

Daß diese ein- oder mehrkernigen hypertrophischen Zellen dem epithelialen Retikulum angehören und durch Vergrößerung aus ihm hervorgegangen sind, davon zeugt in manchen Fällen das Vorkommen mehr oder weniger fadenähnlicher Ausläufer, welche von ihrer Peripherie ausgehend, sich mit den benachbarten Retikulumzellen gewöhnlicher Größe verbinden. In anderen Fällen scheinen sie freilich ganz frei in den Maschen des Retikulums zu liegen¹⁾.

1) SCHAFFER (1893) meint, daß die Riesenzellen durch Involution von Gefäßen entstehen. Die Möglichkeit eines solchen Entstehungsmodus kann ich für einzelne Fälle nicht leugnen; darauf hinweisende Bilder habe ich indessen niemals getroffen. Jedenfalls dürfte also der von mir im Text angegebene Modus der weitaus gewöhnlichere sein.

Die fraglichen Zellen kommen schon in relativ frühen Embryonalstadien vor (beim Menschen, wie erwähnt, schon im 3. Fetalmonate), weichen dann oftmals nur durch ihre Größe von den übrigen Retikulumzellen ab. In den späteren Stadien zeichnen sie sich hingegen auch durch die erhöhte Lichtbrechung und die exquisit grobfaserige Be-

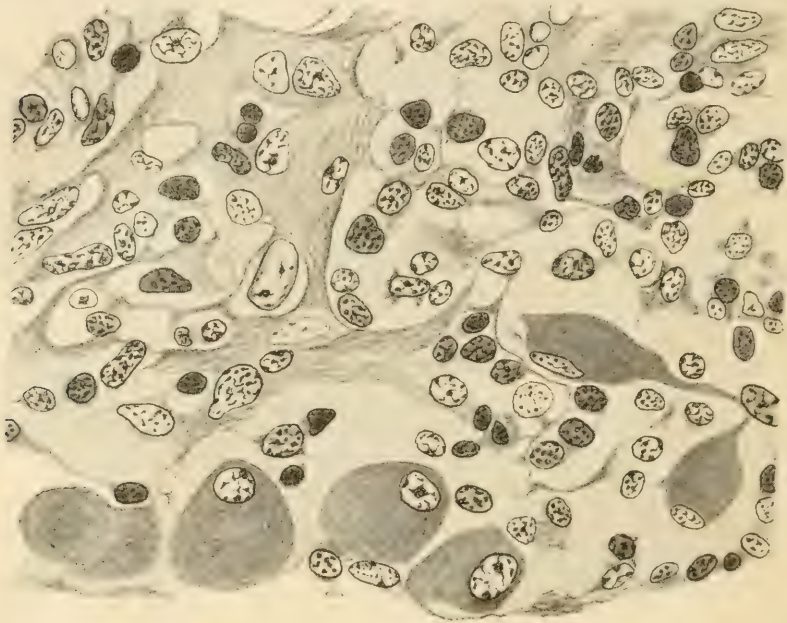
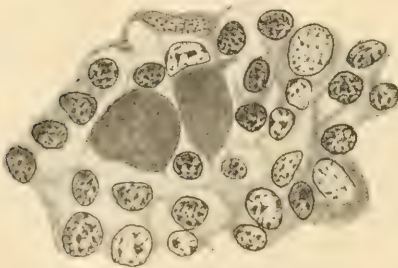


Fig. 4. Aus dem Thymusmarke eines neugeborenen Kalbes. Hypertrophische Markzellen rundlicher und polyedrischer Gestalt, teils mit sichtbaren Verbindungen mit den Retikulumzellen, teils ohne solche. TELLESNICKYSche Flüss., Hämat., Eosin. 865 $\times$ 1.



schaffenheit ihres Zelleibes aus. Die Protoplasmafibrillen verlaufen oft zirkulär und verleihen dann der Zelle ein auffallend konzentrisches Aussehen (Fig. 4 und 5).

Fig. 5. Wie Fig. 4. Zwei hypertrophische Markzellen mit hervortretenden Verbindungen mit den Retikulumzellen. Fixierung u. Färbung wie Fig. 4. 1090 $\times$ 1.

Nicht selten behalten bei regressiven Färbungen (HEIDENHAIN'S Eisenalaun-Hämatoxylin-, BENDAS Kristallviolett-färbung) einzelne Fibrillen die Farbe länger als die übrigen und können dann bald als parallelfaserige Züge, bald als ganz vereinzelte Fibrillen, bald als ein

spärliches intracelluläres Fibrillengitter oft recht eigentümlichen Aussehens hervortreten.

Bei den meisten Säugern erreichen diese bisweilen als „einzellige HASSALLSche Körperchen“ beschriebenen Zellen als vereinzelte Bildungen keine besondere Größe. Es tritt hier in der Regel auch eine Vergrößerung angrenzender Zellen des Retikulums allmählich ein, sie fügen sich an sie an und so entstehen die (echten) HASSALLSchen Körperchen, wovon mehr unten. Die fraglichen Zellen haben also hier meistens die Bedeutung von Anfangsstadien solcher Körperchen¹⁾.

Ihr Vorkommen in der Säugetierthymus ist indessen auch deshalb von besonderem Interesse, weil sie offenbar denjenigen Zellen entsprechen, welche unter weit mehr Aufsehen erregenden Formen in der Thymus gewisser niederer Vertebraten vorkommen und welche ich hier für Vögel und Amphibien unter dem Namen „myoide Zellen“ schildern will. Da dieselben bei den letztgenannten Tieren ungemein mehr Beachtung als bei den ersteren gefunden haben, mache ich mit jenen den Anfang.

Die myoiden Zellen bei den Anuren. Wenn man einen Durchschnitt der Thymus eines Sommerfrosches durchmustert, fallen sogleich zahlreiche große, stark färbbare Zellen meistens rundlicher Gestalt ins Auge. Sie kommen hauptsächlich im Marke, nur ganz spärlich in der Rinde vor.

Diese Zellen nun haben schon früh die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen und haben stark divergente Deutungen erfahren. Von FLEISCHL (1869) wurden sie als Ganglienzellen, von AFANASSIEW (1877, 2) als zusammengebackene Reste roter Blutkörperchen gedeutet. MAURER (1902) und VER EECHE (1899, 1) sehen in ihnen epitheliale Elemente, die indessen nach dem erstgenannten Forscher verhornt sein, dem letztgenannten gemäß eine sekretorische Funktion vermitteln sollen. NUSBAUM und MACHOWSKI (1902) leiten sie aus wucherndem Gefäßendothel her, S. MAYER (1888) bezeichnet sie als Sarkolyten. Endlich ist PENZA (1902, 1904) neuerdings in zwei Aufsätzen eingehender dem Bau und der Genese dieser Bildungen nachgegangen und hat sie als Muskelelemente mit verspäteter Entwicklung, die aus dem Cölom-epithel des 2. Kiemenbogens stammen und in die Thymus eingeschlossen worden sind, gedeutet.

In der Tat läßt sich unschwer feststellen, daß diese Gebilde bisweilen langgestreckter, meistens aber rundlicher Form im allgemeinen

1) Eine größere Zahl von vereinzelten hypertrophischen Zellen habe ich beim Hunde und vor allem beim Rinde gefunden. Hier zeigen sie besonders nahe Anknüpfungspunkte an die myoiden Zellen; ausnahmsweise ist eine undeutliche Querstreifung wahrzunehmen; sogar sarkolytenähnliche Formen fehlen nicht.

eine ganz deutliche grobfibrilläre Differenzierung des Zelleibes aufweisen (Fig. 6). In vielen Fällen sind die Fibrillen ganz glatt, in anderen sind sie deutlich derart gegliedert, daß sie eine prägnante



Fig. 6. Aus dem Thymusmarke eines 3 g schweren Sommerfrosches. Eine Gruppe myoider Zellen wechselnder Form: *a* eine vakuolierte, *b* eine sarkolyten-ähnliche Form; *c* Schleimzelle. TELL. Flüss., BENDAS Kristallviolett färbung. 865 $\times$ 1.

Querstreifung ähnlicher Art wie die der Fibrillen des Skelettmuskels zeigen. Die „sarcous Elements“ treten ganz deutlich hervor, nur ausnahmsweise lassen sich aber hier beim Frosch und bei der Kröte die Zwischen- und Mittelscheiben wiederfinden.

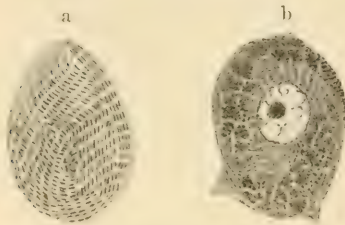


Fig. 7. *Rana temp.* 2,65 g. Myoide Zelle an zwei successiven Schnitten. *a* Flächenansicht, *b* medianer Durchschnitt. TELL. Flüss., BENDAS Kristallviolett. 865 $\times$ 1.

Die Fibrillen verlaufen oft in Bündeln, welche sich im Innern der Zelle vielfach verflechten, an der Oberfläche meistens zirkulär verlaufen. Während also das Oberflächenbild der Zelle (Fig. 7*a*) gewöhnlich Längsbilder der Fibrillen darbietet, findet man meistens an einem mehr medianen Durchschnitte „COHNHEIMSche Felder“

mit quergestreiften Fibrillenzügen abwechseln (Fig. 7b). Bisweilen, aber gar nicht immer, sieht man den in der Regel zentralen Kern von einer Schicht undifferenzierten Protoplasmas umgeben. Eine solche Schicht läßt sich mitunter auch an der Zelloberfläche wahrnehmen. Insbesondere ist das letztere nicht selten der Fall, wo die „quergestreifte Substanz“ eine mehr kompakte, dunkel färbare Masse mehr oder weniger undeutlicher Querstreifung im Innern der Zone darstellt. Diese Zellen, meist kleineren Umfangs, bieten auffallende Ähnlichkeiten mit Sarkolyten dar (Fig. 6b, Fig. 17s).

Die Zellen treten recht oft als ganz freiliegende Bildungen ohne sichtbare Verbindung mit der Umgebung hervor. In zahlreichen Fällen zeigt aber der rundliche Zellkörper eine wechselnde Zahl ganz feiner protoplasmatischer Fäden, die sich mit angrenzenden Retikulumzellen verbinden (Fig. 6 u. 17).

So fremd diese myoiden Zellen beim ersten Anblick in dem übrigen Thymusparenchym erscheinen mögen, so kommen nichtsdestoweniger allerlei Uebergangsformen zwischen ihnen und den Retikulumzellen vor. Einerseits rundliche Zellen mit deutlicher Fibrillierung, aber wenig oder gar nicht hervortretende Querstreifung. Andererseits Zellen, die durch ihre verzweigte, mehr oder weniger längliche Form und ihre Verbindungen mit kleineren typischen Retikulumzellen sich als integrierende Bestandteile des Retikulums erweisen, aber trotzdem gänzlich oder teilweise quergestreift sind. Letztere Formen sind allerdings recht spärlich vorhanden.

Wie schon gesagt, kommen die myoiden Zellen vorzugsweise im Mark vor. Wenn auch in unregelmäßigen Gruppen, liegen sie auch hier meistens durch andere Formelemente voneinander getrennt. Hier und da kommt es aber vor, daß 2 oder 3 solche Zellen einander dicht anliegen. Dabei wird meistens eine von der oder den übrigen schalenförmig umschlossen (Fig. 17s). Dies Bild, das eine gewisse Ähnlichkeit mit den jüngsten Formen der HASSALLSchen Körperchen gewährt, weist darauf hin, daß es offenbar meist auf der lockeren Lage der myoiden Zellen beruht, wenn sie bei ihrem Zuwachsen nicht konzentrische Zellenkomplexe bilden, wie es beim Säugetier mit den hypertrophischen Markzellen meistens der Fall ist.

Es kommt unter den myoiden Zellen der Anuren recht allgemein eine Modifikation vor, welche ich noch nicht berührt habe. Es sind nämlich in vielen Zellen zentrale Höhlungen rundlicher Form vorhanden, welche färbbaren Inhalts ermangeln (Fig. 6a). Bald ist es nur eine runde Höhle, bald einige etwas kleinere. In extremen Fällen kann die fibrilläre Substanz auf eine ganz dünne Schale reduziert sein.

Auf diese Formen ist schon früher von VER ECKE (1899, 1) hingewiesen worden. Er legt sie seiner Auffassung zu Grunde, daß die fraglichen Zellen eine absondernde Tätigkeit besitzen sollen; die Höhlungen sind nach ihm sekretorische Bläschen, die sich nach außen entleeren.

Da ich niemals eine solche Höhlung mit äußerer Oeffnung gefunden habe, hege ich Bedenken, dieser Meinung beizutreten. Die Bedeutung dieser Bildungen ist mir indessen ganz dunkel geblieben; sie scheinen bei Hungerfröschen etwas vermehrt zu sein, kommen aber auch bei wohlgenährten vor. Es geht aus den Präparaten hervor, daß die myoiden Zellen labiler Art sind. Beim Frosche werden sie im Winter spärlicher und kleiner und schwinden mehr oder weniger völlig. Im Frühling scheinen sie wiederum an Zahl rasch zuzunehmen. Die sarkolytenähnlichen Formen scheinen Involutionsformen zu sein.

Die myoiden Zellen der Vögel.

So vielgedeutet die fraglichen Zellen bei den Fröschen sind, so unbeachtet scheinen sie bei den Vögeln geblieben zu sein. In der Tat habe ich sie nur in zwei schon oben erwähnten Aufsätzen PENSAS beschrieben gefunden, welche mir durch einen Zufall unlängst in die Hände gekommen sind, nachdem meine diesbezüglichen Untersuchungen schon abgeschlossen waren.

Es kommen — und zwar fast ausschließlich im Marke — etwa dieselben Formen, die ich für den Frosch beschrieben habe, auch hier vor. Die ausgehöhlten oder vakuolisierten Zellen habe ich allerdings nur ausnahmsweise angetroffen. Die Häufigkeit der verschiedenen Formen ist auch eine andere. Die rundlichen Zellen sind weit weniger zahlreich, die länglichen, spindeligen oder verzweigten Formen herrschen meistens vor (Fig. 9 und 15).

Hierzu kommt, daß man ab und zu gleichbreite, nur an den Enden aufgefaserter oder zugespitzter Formen findet, die sehr schmalen Muskelfasern ähnlich sehen (Fig. 8). Oftmals zeigen sie eine ungemein schöne Querstreifung mit deutlichen Zwischenscheiben, seltener mit hervortretenden Mittelscheiben. Im Innern dieser fadenförmigen Bildungen habe ich nur ausnahmsweise einen Kern gesehen, öfter sieht man eine kernführende Protoplasamasse dem Faden einseitig anliegen. In anderen Fällen stellen sie offenbar Fortsätze rundlicher Zellen dar.

Für die Verbindungen dieser Zellen mit den Retikulumzellen und für das Vorhandensein von Uebergangsformen zwischen diesen beiden Zellentypen gilt, was oben betreffs des Frosches geäußert worden ist

Bei den allermeisten der untersuchten Vogelspecies (s. p. 23) habe ich in Uebereinstimmung mit PENSEA solche Zellen gefunden, bei keinem aber reichlicher als beim Huhn.

Wie schon gesagt, haben die früheren Beobachter solcher myoiden Zellen in der Thymus sie meistens als dem eigentlichen Parenchym

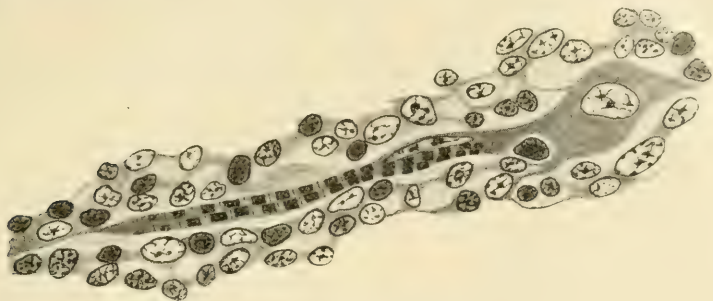


Fig. 8. Hühnchen, 2 Mon. Myoide Zelle. TELLYESNICZKYSche Flüssigkeit, BENDAS Kristallviolett. 865×1 .

fremde Einschlüsse betrachtet. Ja PENSEA hat in einer sorgfältigen Untersuchung gezeigt, daß beim Frosche die Vorbedingung eines Einschlusses von Muskelzellen während der Entwicklung vorhanden ist,

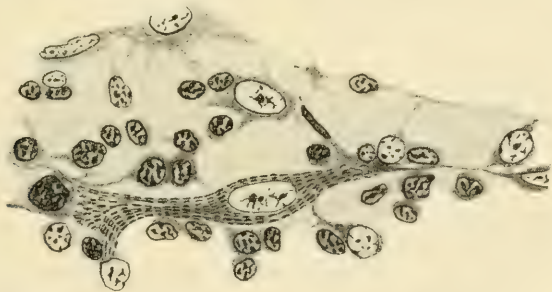


Fig. 9. Hahn, 3 Jahre. Myoide Zelle. TELL. Flüss., Eisenalaun-Hämatox., Säurefuchsin. 1020×1 .

indem sich aus der Anlage des *Musc. depressor mandibulae* ein Bündel abzweigt und an die Thymus legt.

Nach dieser Annahme sollen die myoiden Zellen und die Retikulumzellen genetisch differente Bildungen sein; hiermit steht nun schon die Tatsache, daß sich diese beiden Zellenarten oftmals miteinander in direkter protoplasmatischer Verbindung befinden, nicht im besten Einklange. Ueberzeugend wird diese Vorstellung widerlegt durch das Vorhandensein der zahlreichen Uebergangsformen zwischen

den Retikulum- und den myoiden Zellen, die faktisch es unmöglich machen, irgend eine feste Grenze zwischen den beiden Zellenarten aufzustellen, so verschiedenartig die extremen Formen auch erscheinen können.

Wie befremdend eine Ausbildung quergestreifter Zellen mit den Merkmalen der quergestreiften Muskelfasern aus den entodermalen Elementen des Retikulums der Thymusdrüse auch erscheinen mag, so hege ich angesichts der vorliegenden Tatsachen keinen Zweifel, daß sich die Sache wirklich so verhält.

Da ferner nach den Untersuchungen von NUSSBAUM (1900) und HERZOG (1902) sich die quergestreifte Irismuskulatur der Vögel aus den ektodermalen Elementen der Pars iridica retinae herausbilden sollen, so scheint hier die Tatsache vorzuliegen, daß bei einem und demselben Tier Elemente von der Morphologie der quergestreiften Muskelfasern sich aus allen drei Keimblättern herausdifferenzieren können.

Sind nun diese myoiden Zellen als echte quergestreifte Muskelfasern aufzufassen? Die rundlichen Zellen zeigen so augenfällige Abweichungen vom Aussehen der typischen Fasern sowohl in betreff der Form wie des Fibrillenverlaufes, daß eine Identifizierung hier nicht ohne weiteres zulässig erscheint. Am ehesten dürften wohl diese Zellen mit denjenigen der PURKINJESchen Fasern des Herzens zu vergleichen sein. Etwas anders verhält es sich mit den fadenförmigen Elementen der Vogelthymus; hier ist eine Ähnlichkeit sogar in manchen Struktureinheiten festzustellen.

Um die Vorfrage nach einer eventuellen Innervation dieser Gebilde zu beantworten zu suchen, habe ich das Organ beim Hühnchen mit verschiedenen Goldmethoden sowie mit GOLGI-Färbung bearbeitet, aber immer mit negativem Erfolge. Ich bin also vorläufig geneigt, anzunehmen, daß die myoiden Zellen nicht unter dem direkten Einfluß des Nervensystems stehen.

Eine andere Frage ist es, ob sie kontraktile sind. Unter gütiger Beihilfe meines geehrten Kollegen Prof. HJ. OEHRVALL habe ich einen Versuch mit elektrischer Reizung der Hühnchenthymus unter Chloroformnarkose des Tieres angestellt. Das Resultat war gänzlich negativ. Eine Kontraktion der gereizten Drüse blieb aus. In Anbetracht der Spärlichkeit der myoiden Zellen gegenüber der durch sie bei einer eventuellen Kontraktion zu bewältigenden Parenchymmasse war kaum etwas anderes zu erwarten. Als entscheidend in der Kontraktilitätsfrage kann ich unter solchen Verhältnissen den Versuch nicht betrachten. Eine Identifizierung der fraglichen Zellen mit wirklichen

Muskelzellen ist allerdings z. Z. nicht zulässig, und ich habe sie deshalb als myoide bezeichnet.

Es soll hier zuletzt nicht unerwähnt bleiben, daß PENZA (1902) ähnliche Gebilde auch für die Reptilienthymus beschrieben hat; SCHAFFER (1893) tut des Befundes von Sarkolyten in der Thymus von *Lophius piscatorius* Erwähnung.

B. Die HASSALLschen Körperchen.

Diese Bildungen haben seit ihrer Entdeckung vielfache Deutungen erfahren. Aeltere Anschauungen, nach welchen sie als Produkte bald einer endogenen Zellteilung (HASSALL, VIRCHOW u. a.), bald einer Umlagerung amorpher Substanz um die Kerne und Zellen der Wandung des Drüsenläppchens (KÖLLIKER, 1852, und JENDRASSIK, 1856), bald einer Fettwandlung der Drüsenzellen (ECKER, 1853) gedeutet wurden, übergehe ich hier.

In späterer Zeit wurden sie von den Anhängern der Pseudomorphoslehre nach den Beispielen von HIS (1880—85) und STRIEDA (1881) meistens als Ueberreste der rückgebildeten, ursprünglichen epithelialen Anlage angesehen. Diese Deutung hat sich bis in die letzte Zeit bewahrt. Sucht doch noch vor 2 Jahren SCHAMBACHER (1903) sie sogar als Reste eines früher vorhandenen, verzweigten Ausführungsganges zu deuten.

Auch Anhänger des gemischten Ursprunges hegen ähnliche Vorstellungen. So meinen NUSBAUM und PRYMAK (1901), daß die HASSALLschen Körperchen Epithelreste seien, die zu Lymphocyten nicht umgewandelt worden sind.

Mit dieser Vorstellungsweise im vollen Einklange steht die Angabe CAPOBIANCOS (1890, 1892), daß die Körperchen bei jungen Individuen am zahlreichsten sind und im Laufe des Anwachsens des Organs an Zahl und an Größe abnehmen. Indessen sind diese Angaben durch die Untersuchungen von WALLASCH (1903) teilweise widerlegt. Er fand nicht nur, daß das Gesamtvolumen der HASSALLschen Körperchen mit steigendem Alter größer wird, sondern auch, daß es schon bei einem 6 Monate alten Kind mehr als das 180-fache des Volumens der ganzen Thymus zu Beginn des 3. Embryonalmonats beträgt: er meint, daß dies Verhalten mit dem eines rudimentären Gewebsbestandteiles nicht gut übereinstimmt.

Diese Vergrößerung wird auch gewissermaßen durch STÖHR (1905) bestätigt. Unter Hinweis darauf, daß weder in den HASSALLschen Körperchen, noch in den sonstigen Epithelzellengruppen eine Zellvermehrung nachzuweisen ist, glaubt er indessen daraus folgern zu müssen, daß die fraglichen Bildungen aus den leukocytenähnlichen Thymuszellen epithelialer Herkunft, und zwar durch Größenzunahme derselben, hervorgehen.

In Gegensatz zu dieser epithelialen Herleitung der HASSALLschen Körperchen stehen die Angaben anderer Autoren, daß sie aus Bindegewebszellen stammen. Diese Meinung findet man unter anderen von AMMAN (1882) und WATNEY (1882) vertreten. Um die Ansicht dieser

Autoren richtig würdigen zu können, muß man indessen sich erinnern, daß für sie das Thymusretikulum auch bindegewebiger Natur war und daß ihre Ansicht also die genetische Zusammengehörigkeit beider hervorhob.

Die meisten Autoren, sie mögen für eine epitheliale oder für eine bindegewebige Herstammung der HASSALLschen Körperchen eintreten, räumen eingewanderten lymphoiden Elementen eine Mitbeteiligung an ihrer Bildung ein.

Endlich haben AFANASSIEW (1877, 1 u. 2) und schon vor ihm CORNIL und RANVIER (1869) die Körperchen aus den Gefäßwänden hergeleitet. Sie sollen vorzugsweise durch Wuchern des Gefäßendothels und Abschnürung entstehen; die Gefäßentartung soll sich mit hämolytischen Veränderungen des Gefäßinhalts verknüpfen. Eine ähnliche Ansicht ist von DEMOOR (1893) und in den letzten Jahren in betreff der Amphibienthymus von NUSBAUM und MACHOWSKI (1862) ausgesprochen worden.

Wie schon gesagt, haben mich meine Untersuchungen unverkennbar gelehrt, daß es sich bei der Entstehung der HASSALLschen Körperchen um eine Hypertrophie von Zellengruppen des Markretikulums handelt. Die ersten Bildungen dieser Art, und zwar in der einfachsten Form, habe ich, wie erwähnt, beim Menschen schon bei Feten von 65—70 mm gefunden (Fig. 3). Wie unten näher ausgeführt werden soll, dauert ihre Bildung weit in die Periode der Altersinvolution hinein; immer vollzieht sie sich der Hauptsache nach in derselben Weise.

Die Bildung scheint damit anzufangen, daß eine Zelle — seltener ein paar nebeneinander liegende Zellen — des Retikulums bedeutend

an Größe gewinnen und eine mehr sphärische Gestalt annehmen. Indem sie bei dieser Vergrößerung die Nachbarzellen erreichen, werden diese durch den Wachstumsdruck seitwärts verschoben und lagern sich der zentralen Zelle schalenförmig an (Fig. 10). Auch die peripheren Zellen werden bald hypertrophisch, wodurch das Gebilde weiterwächst und neue Zellen an seine Peripherie angefügt werden. Bei dem so fortschreitenden Wachstum können zwei oder

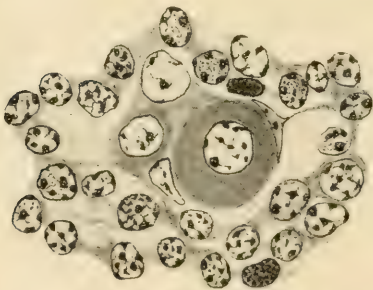


Fig. 10. Neugeborenes Kalb. Anfangsform eines HASSALLschen Körperchens. TELL. Flüssigkeit, BENDAS Kristallviolett. 1090 $\times$ 1.

mehrere Körperchen einander erreichen, sich aneinander fügen und nunmehr als eine einheitliche Bildung weiterwachsen. Es entstehen also „zusammengesetzte HASSALLsche Körperchen“, deren Bildung allerdings meistens erst in die späteren embryonalen und in die postembryonalen Entwicklungsstadien fällt.

Welche Stadien man untersucht, fast immer findet man, daß die peripheren Zellen der Körperchen nach außen Fortsätze besitzen, wodurch sie sich mit den umgebenden Retikulumzellen verbinden (Fig. 3, 10 u. 11). Schon an gewöhnlichen dünnen Schnittpräparaten läßt sich

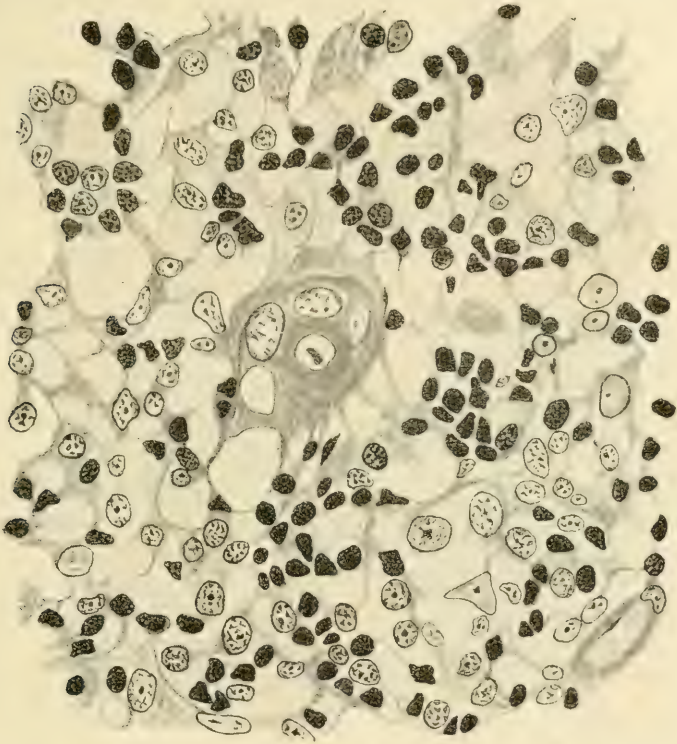


Fig. 11. Erwachsenes Kaninchen. Accidentelle Involution, Bild aus dem Marke. FLEMMINGSche Flüss., FLEMMINGS Orangemethode. 865×1 .

dies Verhältnis bei guter Protoplasmafärbung mancherorts dartun, mit besonderer Prägnanz tritt es aber an Pinsel- oder Schüttelpräparaten hervor.

Es ist dies auch der Aufmerksamkeit gewisser früherer Forscher nicht entgangen. Sowohl AMMAN (1882) wie insbesondere WATNEY (1882) in seiner in vieler Hinsicht vorzüglichen Darstellung haben dasselbe hervorgehoben. Und der erstgenannte Autor, sowie früher PAULIZKY (1863) hat gleichfalls eine Entstehungsart der HASSALLschen Körperchen skizziert, welche mit der hier angedeuteten Anknüpfungspunkte besitzt. Allein für diese Forscher waren die Retikulumzellen noch bindegewebigen Ursprungs, was konsequenterweise dazu führte, daß die Körperchen auch als bindegewebiger Natur aufgefaßt wurden. Nur PRENANT (1893,

1894) scheint die epitheliale Natur der HASSALLSchen Körperchen und ihre genetische Zusammengehörigkeit mit dem Retikulum richtig erkannt zu haben.

Es steht ferner die Ansicht über die Genese der HASSALLSchen Körperchen, zu welcher ich hier gekommen bin, offenbar derjenigen recht nahe, welche von MAGNI (1904) neulich in einer vorläufigen Mitteilung geäußert worden ist. Soviel ich aus der kurzen und etwas abstrakt gehaltenen Darstellung dieses Autors, welche zudem aller Abbildungen entbehrt, erschließen kann, finden sich auch in gewissen anderen Punkten nahe Anknüpfungen zwischen unseren Ergebnissen.

Während die Körperchen in der angedeuteten Weise durch Anfügung neuer Zellen an ihre Peripherie an Umfang zunehmen, unterliegen die zentralen Zellen meistens degenerativen Veränderungen (Fig. 11 u. 12).

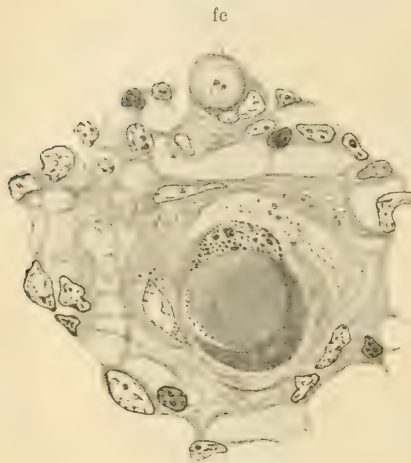


Fig. 12. 4-jähriger Hund. HASSALLSches Körperchen mit hyaliner Degeneration der zentralen, chromatolytischen Veränderungen der peripheren Zellen. Bei *fe* eine Flimmercyste. CARNOY'sche Flüss. + 5-proz. Sublimat, Hämatox., Bordeaux. 865 $\times$ 1.

Wie von anderen Forschern früher mehrmals hervorgehoben worden ist, leiten sich diese Veränderungen oftmals durch eine Verödung des Kernes ein. Mit einer vorhergehenden Hyperchromatose oder ohne eine solche werden dabei Chromatinkügelchen nicht selten in großer Menge in das Protoplasma ausgestoßen. Der nunmehr wie ein leeres Bläschen aussehende Kern löst sich auf und schwindet. In den ersten Stadien dieser Veränderungen nimmt der Zellkörper gewöhnlich eine exquisit grobfasrige Beschaffenheit an, später

unterliegt er oft, wie es scheint, einer hyalinen (kolloiden?) Umwandlung, die mit seinem Zerfalle in größere oder kleinere Schollen ihr Ende zu finden scheint.

In vielen Fällen bietet der Prozeß auffallende Aehnlichkeit mit der Verhornung, ohne daß ich bindende Belege für die Identität der Prozesse anzuführen weiß. Auch Fettkügelchen kommen in relativ spärlicher Zahl unter den zentralen Zellenresten manchmal vor.

Bei ihrer Vergrößerung treten die zentralen runden Zellen recht oft als deutlich frei liegende Gebilde hervor. Sie scheinen zu der in der Literatur oftmals hervorgetretenen Vorstellung Veranlassung ge-

geben zu haben, daß Leukocyten an der Bildung der HASSALLSchen Körperchen mitbeteiligt seien.

In der Tat findet man auch recht häufig in den Körperchen solche Zellen wechselnder Art, sowohl Lymphocyten wie besonders größere Formen, unter welchen eosinophile Zellen häufig durch ihre Zahl hervortreten. Sie finden sich sowohl zwischen den hypertrophischen Zellen, wie (bisweilen massenhaft) in der durch den Zerfall der Zentralzellen geschaffenen Höhle. Atypische Knospungsbilder des Kernes, herabgesetzte Färbbarkeit desselben, Undeutlichwerden der Protoplasmakontur u. a. derartige Veränderungen weisen darauf hin, daß die eingedrungenen Leukocyten der Degeneration anheimfallen können. Dagegen habe ich niemals Zwischenformen angetroffen, welche die Ansicht stützen könnten, daß sich diese Zellen zu wirklichen hypertrophischen Zellen der HASSALLSchen Körperchen entwickeln.

Unter normalen Verhältnissen scheint die zentrale Degeneration der HASSALLSchen Körperchen recht langsam fortzuschreiten. Man findet alle möglichen Uebergänge zwischen den peripherischen, noch fast unveränderten Zellen und den zentralen, oftmals ganz zerfallenen.

In anderen Fällen, — und, soweit ich finden kann, fast ausschließlich im postfetalen Leben — begegnet man Körperchen, die aus recht wenigen platten, kernführenden Randzellen bestehen und in ihrem Innern eine Höhle zeigen, die mit zahlreichen abgeplatteten, gewöhnlich lose liegenden Zellen, mit eingestreuten Wanderzellen untermischt, ausgefüllt sind (Fig. 19*k'*). Unter ganz normalen Verhältnissen habe ich solche Bilder vor der Zeit der Altersinvolution nicht gefunden. Es scheinen vorzugsweise diese Formen zu sein, in welchen eine Kalkablagerung stattfindet.

Die konzentrische Schichtung der peripheren Zellen verleiht oft den HASSALLSchen Körperchen eine recht große Aehnlichkeit mit gewissen Bildern querdurchschnittener Gefäße. Wie schon mehrmals in der Literatur hervorgehoben worden ist, dürften es derartige Aehnlichkeiten gewesen sein, welche AFANASSIEW u. a. verleitet haben, die Theorie einer vasogenen Herstammung der HASSALLSchen Körperchen aufzustellen. Seine Anschauung über das Vorkommen einer Hämolyse in den Körperchen beruht offenbar darauf, daß er, der fälschlicherweise die Eosinfärbbarkeit als Charakteristikum für das Hämoglobin und für hämoglobinhaltige Gewebsteile ansah, die manchmal stark eosinophilen Degenerationsprodukte der Zentralzellen als Blutkörperchen bezw. ihre Derivate ansah.

Nicht immer zeigt sich die zentrale Höhlung eines HASSALLSchen Körperchens allseitig umgrenzt. Es ist relativ häufig eine Oeffnung

vorhanden, durch welche man das umgebende Thymusgewebe sich pfropfenartig hineinschieben sieht. Daß es sich nicht lediglich um eingewanderte Zellen handelt, davon legt das Vorhandensein verästelter Retikulumzellen zwischen den Lymphocyten Zeugnis ab. In Uebereinstimmung mit CHIARI (1894) deute ich diese Bilder als durch eine sekundäre Einwucherung des Thymusparenchyms bedingt. Sie kommen sowohl beim Menschen als bei den übrigen untersuchten Säugetieren, allerdings in recht wechselnder Häufigkeit vor.

Dem hier Angeführten gemäß stellen sich die HASSALLSchen Körperchen nicht als Produkte der Involution dar. Sie sind hingegen durch eine gewisse Form der mit der Thymusfunktion innig verknüpften Markzellenhypertrophie bedingt, gehören demnach der Aktivitätsperiode des Organs an. Es ist deshalb gewiß nicht ohne Interesse, daß bei verschiedenen Säugerspecies sowohl ihre Häufigkeit als ihre Größe verschieden ist. In beider Hinsicht steht in meinem Material der Mensch zu oberst.

C. Irreguläre epitheliale Zellenverbände im Mark.

Nicht immer zeigen die vergrößerten Markzellen eine konzentrische Anordnung. Wie schon gesagt, können sie auch eine polyedrische Form annehmen und unregelmäßige Stränge oder Inseln bilden. Es bieten solche Zellen meistens einen mehr gleichmäßigen Umfang dar; stark vergrößerte Zellen sind hier Ausnahmen. Es scheint also die mäßige und mehr gleichzeitige Vergrößerung einer Zahl benachbarter Zellen die Vorbedingung für die Entstehung dieser epithelialen Zellenverbände zu sein.

Daß diese Verbände durch Vergrößerung und Aneinanderlagerung ursprünglich verzweigter Markzellen entstanden sein dürften, das zeigen die zahlreichen Uebergänge zwischen den verzweigten und den polyedrischen Zellformen, die sich in der Peripherie der Verbände nachweisen lassen, sowie die ebenda stattfindenden Verbindungen zwischen typischen Markzellen und noch vorhandenen Fortsätzen der randständigen polyedrischen Epithelien (Fig. 4 u. 13).

Es können diese Epithelstränge und Epithelinseln ganz kompakt sein. Noch öfter zeigen sie im Innern spaltenförmige oder größere Lichtungen. Diese sind häufig durch Zellen derselben polyedrischen Form, wie die sonst im Verbands vorkommenden, begrenzt. Dann scheinen sie manchmal lediglich dadurch entstanden zu sein, daß eine Zahl der nunmehr nicht durch Fortsätze verbundenen Zellen auseinandergewichen sind; in gewissen Fällen ist die Höhlung offenbar durch die Degeneration einzelner Epithelien hervorgerufen (Fig. 13a);

in anderen scheint das Vorhandensein sekretartiger Klümpchen oder Anhäufungen von Leukocyten zu diesem Auseinanderweichen der Zellen Veranlassung gegeben zu haben.

In noch anderen Fällen sind die Lichtungen wenigstens streckenweise mit mehr regelmäßig kubischen oder cylindrischen Zellen mit oder ohne Flimmer- oder Bürsten- oder Cuticularsaum bekleidet. Es leiten diese Bilder zu den unten näher zu beschreibenden intraparenchymatösen Höhlungen verschiedener Form und Ausdehnung über.

Die hier geschilderten Epithelstränge und Epithelinseln kommen relativ spärlich bei den Säugetieren vor. Sie können sich aber unter

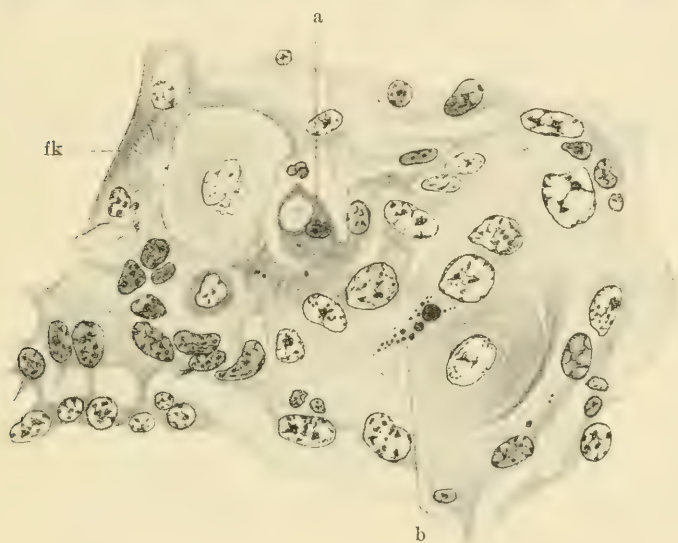


Fig. 13. 4-jähriger Hund. Undeutlich konzentrische Zellengruppe aus dem Marke. Bei *fk* ein Flimmerkrater; *a* hyalin degenerierte, *b* chromatolytisch veränderte Zelle. CARNOYSche Flüss., Hämatox., Erythrosin. 1090 $\times$ 1.

Umständen sogar den HASSALLSchen Körperchen direkt anschließen. Nicht allzu selten werden zwei oder mehrere Körperchen durch solche Stränge in Verbindung gesetzt, was in seinem Maße zu der Vorstellung ihres Hervorgehens aus Gefäßen oder aus einem epithelialen Kanal Veranlassung gegeben haben möchte. Zwischenformen zwischen typischen HASSALLSchen Körperchen und irregulären Zellenhaufen in der Form von Komplexen mit undeutlich konzentrischer Schichtung sind auch nicht selten.

Derartige Bilder habe ich besonders beim Hunde gefunden. Ja hier ist es nicht gerade ungewöhnlich, daß das Mark eines ganzen

Lobulus einen solchen kompakten Epithelbau aufweist, während die benachbarten Lappchen ein lockeres Mark mit typischen verzweigten Zellen zeigen können.

Weit häufiger als bei den Säugetieren findet man nun die fraglichen epithelialen Zellverbände in der Vogelthymus. Hier scheint die Hypertrophie der Markzellen nur ausnahmsweise zu der Bildung typischer HASSALLScher Körperchen zu führen. Die unregelmäßigen Stränge und Inseln beherrschen hier in großer Ausdehnung das Bild des Markes. LEWIS (1904) hat ihrer unlängst Erwähnung getan.

Beim Frosche sind beide Arten von Zellkomplexen recht selten; hier sind die mehr vereinzelt liegenden myoiden Zellen das am meisten charakteristische Formelement des Markes.

In diesem Zusammenhange möchte ich auch daran erinnern, daß im Fetalleben gewisser Tiere (z. B. beim Kaninchen, bei der Ratte und der Katze) das ganze Mark durch Zusammenlagerung seiner Zellen ein recht ähnliches Epithelbild vorübergehend darbieten kann.

D. Epithelbekleidete Höhlungen, Zellen mit Flimmer-, Bürsten- und Cuticularsaum, Schleimzellen im Innern des Thymuslappchens.

Das unregelmäßige Vorkommen epithelgekleideter Höhlungen verschiedener Form und Größe im Innern der Thymusdrüse hat in der Literatur mehrfach Erwähnung gefunden. Neulich hat SCHAMBACHER (1903) die Aufmerksamkeit auf derartige Befunde zu lenken gesucht, indem er sie als Ueberreste eines Ausführungsganges der Drüse deutet und mit dem Entstehen der HASSALLSchen Körperchen in Zusammenhang bringt.

Auch sonst sind derartige Befunde meistens als embryonale Ueberreste gedeutet worden, was um so erklärlicher ist, als auch außerhalb der Drüse, vor allem neben und oberhalb der Thymushörner solche Bläschen und Gänge oftmals anzutreffen sind, deren Deutung in genannter Richtung keinem Zweifel unterliegt.

In der Tat kommen beim Menschen solche intraparenchymatösen Bildungen in fast jedem Alter spärlich vor. Schon am Anfange des 4. Fetalmonats habe ich sie gefunden. In späteren fetalen und post-fetalen Stadien lassen sie sich ab und zu auch nachweisen, ohne daß eine mehr augenfällige Beziehung zu dem Alter des Individuums hier festzustellen ist. Viel zahlreicher sind sie bei der Katze und beim Hunde. Insbesondere beim letztgenannten Tiere nehmen sie mit fortschreitendem Alter an Häufigkeit und Umfang zu, so daß die Altersinvolution sogar hier in einer Umbildung des ganzen Parenchyms zu solchen Höhlungen ihren Abschluß findet. Wenn auch in weniger prägnanter Weise, nehmen solche Bilder auch beim Huhn und Frosch mit steigendem Alter zu. Insofern diese Bilder aber mit der Altersinvolution näher verknüpft sind, komme ich auf sie nochmals zurück.

Die Höhlungen mögen spaltenähnlich sein oder die Form von mehr offenen Kanälchen oder Cysten haben, meistens sind sie an einer größeren oder kleineren Strecke mit kubischen oder cylindrischen Zellen wechselnder Art ausgebildet.

Bei den Säugetieren sind diese Zellen gewöhnlich teilweise flimmernd (Fig. 14). Auch beim Huhn und Frosch kommen Zellen letzterer Art vor; noch öfter tragen die fraglichen Zellen aber hier einen Bürsten- oder Cuticularsaum (Fig. 15). Beim Frosch sind außerdem typische Schleimzellen keine Seltenheit. Die Bildung der

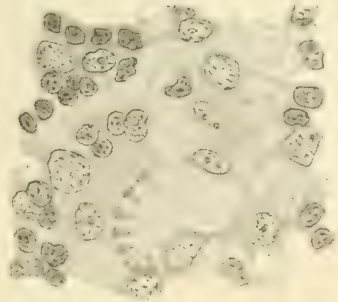


Fig. 14. Menschenfetus von 70 mm St.-Sch.-L. Eine Reihe flimmernder Cylinderzellen um eine kleine Höhlung mitten im Mark. Die andere Wand der Höhlung wird von gewöhnlichen Retikulumzellen gebildet. Picroformalin. Hämatox. Eosin. 865 $\times$ 1.

Höhlungen ist nun nicht selten mit der Ausbildung dieser verschiedenen Zellenformen innig verknüpft.

Die Entstehung von Flimmerzellen zu verfolgen habe ich beim Hunde die beste Gelegenheit gefunden. Man begegnet hier schon

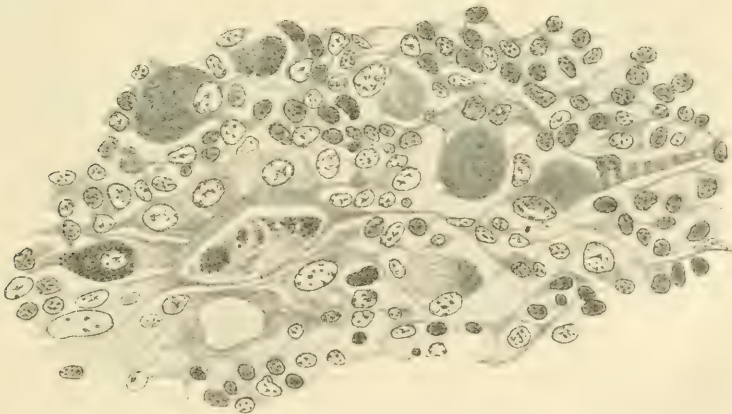


Fig. 15. Huhn 4 Jahre. Epithelgekleidete Höhlung mit einer Reihe von Cuticulazellen und einer Flimmerzelle. In der Umgebung einige myoide Zellen. TELL. Flüss. BENDAS Kristallviolett. 865 $\times$ 1.

bald nach der Geburt im Marke zahlreichen ganz kleinen Höhlungen (von etwa 8—10 μ Durchmesser), welche bald halbrund, bald ganz sphärisch aussehen und von deren gewölbter Wandfläche zahlreiche feine Flimmerhärchen radiär hineinragen; häufig tritt auch eine deut-

liche und schöne Reihe von Basalknötchen hervor. Die halbrunden Formen (Fig. 13 *fk*) sind ganz spärlich, die runden (Fig. 12 und 16 *fc*) zahlreich vorhanden, und ich glaube schon aus diesem Grunde annehmen zu müssen, daß es sich um zwei verschiedene Formen, nicht

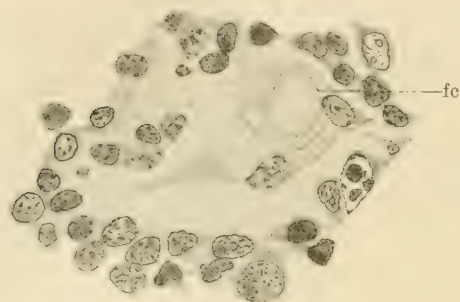


Fig. 16. 4-jähriger Hund. . Flimmercyste (*fc*) und Flimmerzelle im Marke. CARNOY'sche Flüss. + 5 Proz. Sublimat. Hämatox. Erythrosin. 865 $\times$ 1.

nur um zwei verschiedene Ansichten einer und derselben halbrunden Form handelt. Ich nenne sie Flimmerkrater und Flimmercysten. Im Lumen beider Arten findet man fast konstant ein Körnchen oder Klümpchen sekretähnlicher Substanz, deren Herkunft nicht immer genau anzugeben ist.

Die Lage dieser kleinen Höhlung im Verhältnis zu der Zelloberfläche ist nicht immer leicht zu bestimmen. In einer Zahl von Fällen ist es mir indessen gelungen, Schlußleisten an ihrer Peripherie zu färben. Die Höhlungen waren in diesen Fällen offenbar intercellular, und ich glaube annehmen zu müssen, daß es sich auch in den übrigen so verhält.

Benachbarte Flimmercysten können miteinander verschmelzen, wodurch größere 8-förmige Höhlungen entstehen.

Die flimmernden Flächen der Flimmerkrater scheinen sich beim Reifen der betreffenden Zellen abzuflachen. So entsteht das beim ersten Begegnen stark befremdende Bild von Flimmerzellen, oft cylindrischer Form, welche vereinzelt (Fig. 16), oder einige wenige neben einander liegend, an mehreren Seiten mit den typischen Retikulumzellen zusammenhängen und ihre flimmernde Fläche keiner bestimmten Höhlung, sondern nur einer Masche des Retikulums entgegenkehren, welche die übrigen nicht selten an Größe wenig oder gar nicht übertrifft. Oftmals findet man auch hier ein sekretartiges Klümpchen dieser Fläche gegenüberliegen.

Einen derartigen Bildungsmodus von Flimmerzellen habe ich auch bei gewissen anderen Säugetieren beobachten können. Ob er beim Menschen vorkommt, erscheint mir zweifelhafter. Hier habe ich im allgemeinen das Sekretklümpchen größer und die flimmernden Flächen dabei auch umfangreicher und unregelmäßiger gefunden.

Sowohl beim Vogel wie beim Frosch findet man aber ähnliche

Bilder wieder. Nur sind die Härchen hier im allgemeinen kürzer, die Höhlungen fast immer von sphärischer Gestalt — es sind meistens „Bürstencysten“. Auch hier enthalten sie regelmäßig ein Körnchen wechselnder Färbbarkeit. Es steht mit dieser Modifikation der Bilder im vollen Einklange, daß auch an den Wänden der größeren Höhlungen bürsten- und cuticulatragende Zellen öfter als Flimmerzellen angetroffen werden. Ausnahmsweise kann man sogar Flimmer- und Cuticulazellen nebeneinander in der Wand einer und derselben Höhlung antreffen (Fig. 15), was von der nahen Verwandtschaft jener Zellformen kräftig zeugt.

Endlich findet man schon bei ganz kleinen Fröschen (*Rana temporaria*, von ca 2 g Gewicht) hier und da mitten im Marke typische Schleimzellen (Fig. 6 c und 17 s). Auch sie können ganz vereinzelt mitten im

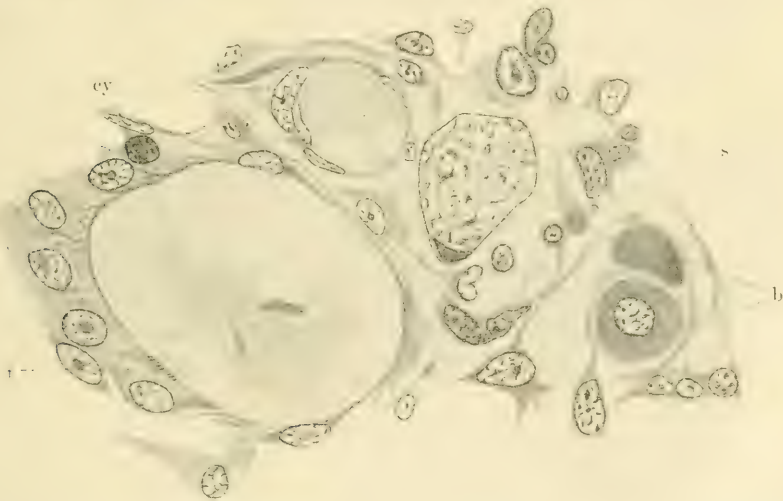


Fig. 17. *Rana temp.* 45,5 g (Sommer). Zwei kleine Cysten (cy), eine Schleimzelle (s) und zwei sarkolytenähnliche Zellen (b) im Marke. Bei (f) eine Flimmerzelle. TELL. Flüss. Hämat. Eosin 865 $\times$ 1.

Parenchym liegen ohne Beziehung zu einer anderen Höhlung als den Retikulumaschen. Gewöhnlich sind sie frei, ohne Verbindung mit den Zellen des Retikulums. Einige Male habe ich aber unentwickelte Schleimzellen mit erhaltenen Charakteren von Retikulumzellen gesehen. Sie gehen also offenbar aus solchen Zellen hervor.

Je nach dem Sekretgehalt dieser Zellen erscheinen sie mit Schleimkörnchen beladen oder nur von Fäden von der Farbenreaktion des Schleimes durchzogen. Die Entleerung des Sekrets muß notwendigerweise in die Maschen des Markretikulums hinein erfolgen. Man

findet demgemäß auch hier kleinere oder größere Höhlungen, deren Inhalt die Farbenreaktion des Mucins gibt und deren umgebende Zellen mehr oder weniger typisch epithelialen Charakter aufweisen.

Das gemeinsame Moment bei den meisten dieser Differenzierungen, durch welche die epithelialen Markzellen ihre Polarität wiederbekommen, ist das Entstehen dessen, was ich eine „freie innere Fläche“ nennen möchte. Gewöhnlich ist es ein Sekretklümpchen, eine degenerierte Zelle oder dergl., was die Retikulumzellen etwas auseinanderdrängt und hierdurch diese freie Fläche erzeugt. Bei der Flimmer- und Bürstenbildung habe ich sogar den Eindruck erhalten, als wirke dieser Fremdkörper gewissermaßen als ein Reiz, der die Härchenbildung direkt hervorruft. Wirkt der Reiz allseitig ein, so entsteht eine Cyste, wirkt er mehr einseitig, oder ist die Reizbarkeit der betreffenden Zellen nicht gleichartig, so kann ein Krater daraus hervorgehen.

Die Herstammung dieser verschiedenen epithelialen Zellformen aus den verzweigten Markzellen läßt sich um so weniger anzweifeln, als sie nicht nur an ihrer basalen Fläche oftmals mit diesen Zellen noch in Verbindung stehen, sondern die letzteren recht oft auch an der Begrenzung der Lichtung teilnehmen. Nichts ist gewöhnlicher, als Höhlungen zu finden deren eine Wandstrecke von Cylinderzellen, sogar mit Cilien, begrenzt wird, welche Zellen sich allmählich abflachen, um in typische Retikulumzellen überzugehen, die die Abgrenzung des Lumens an der anderen Wand ganz allein bewirken (Fig. 14 und 17). Hier ist die polare Umdifferenzierung der Markzellen offenbar nur an einer beschränkteren Strecke der Wand erfolgt.

Ehe ich das hier über die Differenzierungen der Markzellen Angeführte abschließe, muß endlich darauf hingewiesen werden, daß die meisten dieser teilweise ganz sonderbaren, man möchte beim ersten Anblick fast sagen paradoxen Differenzierungen eben einen indirekten Beweis für die epitheliale Natur des Thymusretikulums ausmachen.

Ich möchte hier zuletzt eine Tatsache anführen, welche sich gleichfalls als eine Art von Kontrollbeweis für dasselbe Verhältnis verwerten läßt. Das Thymusretikulum nimmt nämlich demjenigen der echten lymphoiden Organe gegenüber eine Sonderstellung ein, indem aus seinen Zellen sich niemals Kollagen- oder Retikulinfasern herausdifferenzieren. Dies ist aus Präparaten, die mit HANSENS oder MALLORYS Bindegewebsfärbungen tingiert sind, unschwer zu entnehmen; auch die Färbung mit HARRIS' Hämatoxylin nach vorheriger ZENKER-Fixierung leistet unter Umständen in derselben Hinsicht Ausgezeichnetes. An einem von HOEHL angefertigten, trypsinverdauten Präparat von der

Thymus eines 9-jährigen Kindes, das ich der Güte des Herrn Prof. W. SPALTEHOLZ verdanke, läßt sich dasselbe feststellen.

Dies steht mit den Angaben WATNEYS (1882) u. a. (siehe unten betreffs der Involution) in Widerspruch. Auch in der Veröffentlichung HOEHLIS (1897) habe ich es nicht klar ausgesprochen gefunden.

Zur Entstehung der Thymuslymphocyten¹⁾.

Wie schon gesagt, wird die Herkunft der Lymphocyten der Thymusdrüse von verschiedenen Autoren ganz verschieden angegeben.

Die Anhänger der Pseudomorphose nehmen allgemein, und zwar, wie es scheint, vorzugsweise aus theoretischen Gründen an, daß die fraglichen Zellen eingewanderte mesodermale Elemente seien. Ihnen schließt sich in dieser Hinsicht VER ECKE (1899, 1) an, der einem gemischten Ursprung des Parenchyms das Wort redet. Auch SCHAFFER (1893) und v. EBNER (1899), welche Autoren ja die Rinde als ein dem epithelialen Mark aufgelagertes Mesodermgewebe betrachten, sind wohl hierher zu rechnen.

1) Es kommen in der Thymus auch größere Leukocytenformen vor. Bisweilen findet man sie sogar in beträchtlicher Zahl, bald im interlobulären und perivaskulären Bindegewebe, bald in den Höhlungen des Parenchyms. Mehr ausnahmsweise trifft man kleine Gruppen solcher Zellen auch mitten im Parenchym an, wo ihre von der der Lymphocyten abstechende Kern- und Protoplasmabeschaffenheit sie leicht erkennen lassen. Unter diesen größeren Leukocytenformen spielen die eosinophilen Zellen eine hervorragende Rolle, worauf SCHAFFER (1891) die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Ihre Menge ist besonders bei den Vögeln beträchtlich. Die Schilderung im Texte berücksichtigt nur mehr gelegentlich diese Leukocytenformen, da vieles dahin spricht, daß sie doch nur mehr zufällige Bestandteile des Organs sind.

Ebenfalls nehme ich in meiner Darstellung keine Rücksicht auf das Vorkommen von FLEMMINGSchen „tingiblen Körperchen“, welche ich mit SCHEDEL (1884) contra PRENANT (1894) als einen regelmäßigen Befund zu verzeichnen habe. Speziell kommen sie in der Hühnerthymus schon vom Fetalstadium ab und zwar vorzugsweise um die Kerne des Rindenretikulumus herum gruppiert zahlreich vor.

Endlich will ich hier das Vorkommen von kernführenden roten Blutkörperchen berühren. An frischen Isolations- und Deckglastrockenpräparaten „bestimmten“ (welchen?) Lebensalters der Katze und des Kaninchens von SCHAFFER (1893) ursprünglich gefunden, ist ihr Vorkommen von einigen Nachuntersuchern wie ROGER und GHICA (1900) bestätigt worden. Ich konstatiere solchen Angaben gegenüber kurz, daß ich derartige Bilder niemals angetroffen habe. Auf die wahrscheinlichen Gründe dieser Verschiedenheit der Ergebnisse gehe ich hier aus Rücksicht auf den Raum nicht ein, stelle nur fest, daß eine Bildung gefärbter Blutelemente also meiner Erfahrung nach der Thymusdrüse als normale Funktion nicht zukommt.

Andererseits ist die Umwandlung der Epithelzellen der ursprünglichen Thymusanlage in Lymphocyten immer ein Hauptpunkt der Transformationslehre gewesen. Schon von KOELLIKER (1879) in seiner ersten Mitteilung vorzugsweise hervorgehoben, ist sie von späteren Autoren fast immer in den Vordergrund ihrer gleichsinnigen Darstellungen gestellt worden. Auch Autoren, welche wie O. SCHULTZE (1897), NUSBAUM und PRYMAK (1900) u. A. die Retikulumzellen als bindegewebiger Beschaffenheit zu betrachten scheinen, vertreten in Betreff der Lymphocyten die nämliche Ansicht. Und wenn in der letzten Zeit STÖHR (1905) die betreffenden Zellen nur als leukocytenähnliche Epithelzellen anerkannt wissen will, scheint dies lediglich aus theoretischen Erwägungen, nicht auf Grund nachgewiesener morphologischer Verschiedenheiten zu geschehen.

Am weitesten in der Richtung der Transformationslehre geht BEARD (1899, 1900, 1902); den Umstand hervorhebend, daß bei den Rochen, die sein Untersuchungsmaterial ausmachten, die ersten Lymphocyten des Körpers in der Thymus auftreten und daß derartige Zellen erst später im Blute und den sonstigen Geweben sichtbar werden, meint er, mit Gewißheit behaupten zu können, daß nicht nur die Thymuslymphocyten, sondern sämtliche Leukocyten des Körpers aus der epithelialen Thymusanlage stammen. Ihm hat PRYMAK (1902) für die Teleostier sich angeschlossen.

Die Allgemeingültigkeit dieser Behauptungen BEARDS habe ich nun nachgeprüft. Es hat sich dabei gezeigt, daß beim Menschen Leukocyten im Blute und Bindegewebe spärlich vorhanden waren schon im 2. Fetalmonate (bei einem Embryo von 17 mm NL.), zahlreich aber von 21 mm St.-Sch.-L. an. Sie hatten dabei teils die Eigenschaften primärer Wanderzellen (SAXER), teils diejenigen reifer Leukocyten; darunter fanden sich auch kleine Lymphocyten. In der Thymus aber treten Lymphocyten erst im 3. Fetalmonat auf.

Etwa dasselbe läßt sich auch bei anderen Säugern nachweisen. So finde ich beim Hunde Leukocyten im Blute und Bindegewebe schon bei einem 22 mm langen, in der Thymus erst bei einem 70 mm langen Fetus, für die Katze bei 20 resp. 40 mm Länge.

Beim Hühnchen sind Lymphocyten sowohl im Blute wie im Bindegewebe nach 5-tägiger Bebrütung zu sehen, was mit neulich von HELBER (1904) gegebenen Daten übereinstimmt. Die ersten Andeutungen zu solchen Zellen in der Thymus lassen sich erst am 10. Tage der Bebrütung wiederfinden.

Bei Froschlarven von 10,7—12 mm Totallänge hat die Thymus noch eine ganz epitheliale Struktur, Bindegewebs- und Blutlymphocyten sind aber schon vorhanden. Die ersten, noch zweifelhaften, lymphocytenähnlichen Zellen im Thymusparenchym lassen sich erst bei einer Körperlänge von 13,6 mm erkennen, die ersten „kleinen“ Mitosen im Parenchym habe ich bei 16,7 mm langen Larven gesehen.

Es zeigt sich also, daß bei allen diesen Tieren die Bindegewebs- und Blutlymphocyten die früher auftretenden sind, die Thymuslymphocyten nicht unerheblich später erscheinen. In demselben Sinne ist die Prüfung ausgefallen, welcher PRYCE (1904) die Frage nach der embryonalen Entstehung der Leukocyten bei Lepidosiren unterworfen hat.

Wenn auch bei einer Nachprüfung sich die Angaben BEARDS für die Rochen bestätigen würden¹⁾, läßt sich also denselben nicht die Bedeutung beimessen, wie ihr Urheber getan. Es ist nämlich sicher, daß bei Repräsentanten verschiedener Tierklassen die ersten Lymphocyten nicht in der Thymusdrüse auftreten!

Freilich ist die Frage nach dem Vorhandensein einer autochthonen Entstehung der Thymuslymphocyten dadurch gar nicht entschieden. Bei der gegenwärtigen schwebenden Lage der Frage über die Herstammung und gegenseitige Beziehung der respektiven Leukocytenformen, läßt sich gewiß eine so kategorische Verneinung der Möglichkeit einer verschiedenartigen Herstammung nicht nur der Leukocyten im allgemeinen, sondern sogar der Lymphocyten, wie sie BEARD ausspricht, nicht aufrecht erhalten.

In der Tat lassen sich in der Ontogenese der Thymus sowohl Momente finden, die sich für eine autochthone Entstehung der Thymuslymphocyten, wie Momente, die sich für eine Einwanderung derselben anführen lassen. Ich gehe auf jede dieser Kategorien von Tatsachen für sich kurz ein.

Momente, welche für das autochthone Entstehen der Thymuslymphocyten sprechen.

Schon oben ist hervorgehoben worden, daß die Zellen der epithelialen Thymusanlage, ehe die zur Markbildung führende Zellvergrößerung

1) Obwohl sich die Untersuchungen BEARDS auf ein Material gründen, das in diese meine Untersuchung nicht einbezogen ist, möchte ich mir ein paar Bemerkungen betreffs seiner Schlußfolgerungen erlauben:

Die von BEARD über die Thymusplakoden gegebenen Bilder erscheinen an und für sich mit einer Einwanderung von Leukocyten statt der vom Autor angenommenen Auswanderung nicht unvereinbar. Bei der Plastizität der Leukocyten ist wohl dem Vorkommen von „Zwischenformen“ keine besonders hohe Beweiskraft beizumessen.

Die Spärlichkeit der Mitosen in den vom Autor gegebenen Abbildungen (nur 3 Mitosen in 66 Fig.) ist ferner augenfällig und scheint ja die angenommene Neubildung und Auswanderung nicht besonders zu stützen. Auch im Text des Autors habe ich keine Erwähnung reichlicher Teilungsbilder gefunden, wo doch eine solche reichliche Zellvermehrung die Vorbedingung für die vom Autor verfochtene massenhafte Auswanderung aus den Thymusplakoden sein muß.

zu stande gekommen ist, ein lymphocytenähnliches Aussehen darbieten, das sehr wahrscheinlich mehr als einmal unberechtigterweise als Stütze für die Transformationslehre verwertet worden ist. Wenn alle diese Zellen als Lymphocyten gedeutet werden, so bleibt offenbar für das Retikulum nichts übrig, und es ist unter solchen Verhältnissen leicht erklärlich, daß so wenig vom Retikulum bei den meisten „Transformisten“ gehandelt wurde.

Wenn in einer späteren Zeit wirkliche Lymphocyten in der Thymus vorhanden sind, haben zwar die Retikulumzellen teilweise an Umfang zugenommen, ein anderer Teil aber hat die dunkelkernige und relativ protoplasmaarme Beschaffenheit bewahrt (Fig 2); diese Zellen sehen auch nun recht lymphocytenähnlich aus. Ihre Fortsätze sind meistens dünn und schmal, die Zellen kommen besonders in der Rinde reichlich vor. Sie scheinen es gewesen zu sein, die der Schilderung WATNEYS von einem feinfaserigen Rindenretikulum zu Grunde gelegen haben.

Andererseits lassen sich fast in jeder untersuchten Thymus, aber in recht wechselnder Zahl, Lymphocyten finden, die eine ästige Form und Verbindungen mit dem Retikulum zu zeigen scheinen. Zwischen diesen Zellen und jenen ist nun so viel Ähnlichkeit, daß man in den Schnitten, wo sich die ganze Zellgestalt nicht immer überblicken läßt, sich vielfach Zwischenformen gegenübergestellt findet, welche fast mit demselben Rechte zu der einen wie der andere Kategorien geführt werden können.

Es ist zweifelsohne dieselbe Reihe von Bildern, welche von gewissen Autoren, vor allem von PRENANT (1894) und GHICA (1901) beschrieben und für die Lehre der epithelialen Herstammung der Thymuslymphocyten verwertet worden ist; es haben allerdings die genannten Forscher auf die Beschaffenheit der Kerne vorzugsweise Wert gelegt.

Wenn man die fraglichen Bilder etwas näher prüft, erscheint indessen ihre Beweiskraft nicht genügend. Insbesondere liegt bei den Bildern verzweigter Lymphocyten die Möglichkeit von Scheinbildern mancherlei Art vor. Es liegen die Lymphocyten den Retikulumfasern manchmal seitwärts, bezw. von oben oder von unten so dicht an, daß die Fasern fast oder gar nicht von ihnen zu unterscheiden sind. In anderen Fällen sind die Lymphocyten selbst eckig geschrumpft und können dann Verbindungen mit dem Retikulum vortäuschen.

In gewissen Fällen nun sind derartige Scheinbilder beim genaueren Nachgehen relativ leicht zu erkennen, in anderen begegnet man in den Schnitten Bildern, bei denen eine Entscheidung fast unmöglich ist. Unter solchen Verhältnissen scheint es mir nicht ganz ohne Bedeutung zu sein, daß man an Schüttel- und Pinselpräparaten, die mit $\frac{1}{3}$ Al-

kohol, verdünnter MÜLLERScher Flüssigkeit oder dergl. vorbereitet sind, fast niemals Anzeichen derartiger Verbindungen antrifft; nach dem Entfernen der Lymphocyten erscheinen die Retikulumzellen fast immer ganz glatt und eben ohne Reste gebrochener Lymphocytenverbindungen.

Noch weniger bindend sind die Beweise für die autochthone Entstehung der Lymphocyten, welche man aus dem frühzeitigen Auftreten zweier verschiedener Mitosentypen schöpfen kann. Es ist nämlich ohne weiteres zu ersehen, daß ähnliche Bilder auch entstehen müßten, falls eingewanderte Lymphocyten sich im Innern der Thymus vermehrten. Es wäre nur der Nachweis einer verästelten Beschaffenheit gewisser Zellen, welche dunkle Mitosen zeigen, der solchen Bildern eine gewisse Beweiskraft liefern könnte. Aber abgesehen von dem, was soeben von den Bildern verzweigter Lymphocyten überhaupt gesagt worden ist, kommt hier der Umstand hinzu, daß diese Zellen wie andere in der Mitose sich bis zur sphärischen Form abrunden und sowohl dadurch wie durch die gleichzeitig eingetretene Auflockerung ihres Protoplasmas einen recht veränderten Charakter annehmen. Es ist mir deshalb auch niemals gelungen, unzweifelhaft festzustellen, daß eine kleine dunkle Thymusmitose in einer wirklich verzweigten Zelle lokalisiert ist.

Momente, welche sich für das Auftreten der Lymphocyten in der Thymus durch Einwanderung anführen lassen.

Es sei zunächst eine Beobachtung angeführt, welche ich hier nicht übergehen kann, da die fragliche Tatsache recht leicht zu einem Mißverständnis Veranlassung geben kann.

Im Stadium, wo die Thymusanlage ihren Epithelbau noch bewahrt, lassen sich schon vereinzelt freie Zellen in derselben wahrnehmen. Es sind ganz kleine rundliche Zellen, die gleichfalls kleine rundliche Kerne dunkler Färbung haben und gar keine Verbindung mit der Umgebung zeigen. Wenn die Thymusanlage noch eine Lichtung besitzt, lassen sich derartige Zellen auch in dieser nicht selten nachweisen.

Diese Zellen bieten bei schwacher Vergrößerung einen recht lymphocytenähnlichen Charakter dar. Die nähere Prüfung mit stärkeren Systemen hat mir indessen gezeigt, daß eine Kernmembran nicht vorhanden, sondern der Kern ein kompaktes, pyknotisches Aussehen hat; das Protoplasma ist oftmals stark lichtbrechend, wie verdichtet. Ich deute die Bilder dieser Art als durch einzelne degenerierende Epithelzellen, wie sie ja auch in anderen Epithelien vor-

kommen, bedingt. Falls es sich wirklich um Lymphocyten handelte, würden solche Bilder bei der Abwesenheit von Zwischenformen am ehesten für die Immigration sprechen.

Schon zu dieser Zeit lassen sich im Bindegewebe des Menschenfetus sog. primäre Wanderzellen (SAXER) nachweisen. Sie kommen vereinzelt oder in Gruppen vor und sind auch im Innern der nun entstehenden allgemeinen Lymphdrüsenanlagen (KLING) zu finden. An beiden Stellen zeigen sie zahlreiche Mitosen.

In den frühesten Entwicklungsstadien der Thymus zeigen nun diese primären Wanderzellen gar keine Anhäufung in der Umgebung der epithelialen Thymusanlage. Am Ende des 2. Fetalmonats, wo die Thymusepithelien schon die verzweigte Form angenommen haben, sind sie hingegen dicht außerhalb des das Organ umschließenden, etwas festeren Bindegewebes zahlreich versammelt. Der konzentrischen Schichtung des mediastinalen Bindegewebes folgend, liegen sie in gebogenen Reihen um das Organ herum. Mitosen kommen hier wie

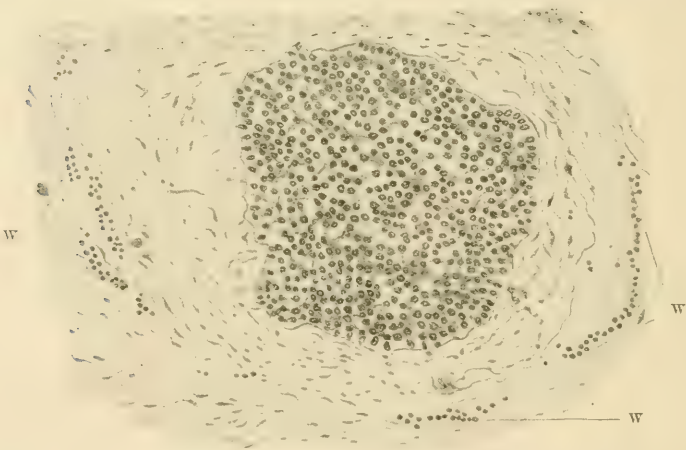


Fig. 18. Menschenfetus von 31 mm Nl. Thymusanlage mit umliegenden primären Wanderzellen (*w*). Picroformalin. Hämatoxylin. Eosin. 195 $\times$ 1.

sonst im Bindegewebe unter ihnen häufig vor. Besonders ausgeprägt habe ich derartige Bilder bei einem Menschenfetus von 31 mm Nl. gefunden (Fig. 18).

Da auf dieser Entwicklungsstufe gar keine solchen Zellen im Inneren des Organs vorhanden sind, können dieselben nicht aus diesem stammen. Eine ganz zufällige Anhäufung scheint bei dem Vorhandensein in drei zeitlich recht nahestehenden Objekten gleichfalls

ausgeschlossen. Es ist zwar nicht unmöglich, daß zu diesem Zeitpunkt Zirkulations- oder andere Verhältnisse mit sich führen, daß aus der Nähe stammende primäre Wanderzellen im mediastinalen Bindegewebe sich ansammeln, ohne daß dies mit der Thymusentwicklung zusammenhängt; die Möglichkeit, daß es sich um die Vorstufen einer Einwanderung handelt, scheint aber auch nicht gänzlich abzuweisen zu sein. Es fehlt mir leider an Entwicklungsstufen, die mir eine solche Annahme zu prüfen gestatten würden. In meinem nächsten Stadium ist eine Rinde mit recht zahlreichen Lymphocyten schon vorhanden, die primären Wanderzellen sind aber aus der Umgebung der Thymus verschwunden.

Entsprechende Stufen bei anderen Säugern zu finden, ist mir nicht gelungen. Zwar sind Lymphocyten meistens recht zahlreich, sowohl in dem die Thymusdrüse umgebenden, wie in dem sie durchziehenden Bindegewebe vorhanden; bei Bufolarven habe ich feststellen können, daß sie nach mehrtägigem (bis zu 10-tägigem) Fasten, wo die intraparenchymatösen Mitosen schon aufgehört haben, noch zu finden sind. Da aber in allen diesen Fällen Lymphocyten auch im Inneren des Organs vorkommen, so ist eine Auswanderung statt Einwanderung nicht auszuschließen, ja jene Möglichkeit erscheint sogar in vielen Fällen am meisten plausibel.

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, sind die Zeugnisse zu Gunsten einer autochthonen Entstehung der Thymuslymphocyten weder bindend noch eindeutig, die für eine Immigration derselben sprechenden Tatsachen gleichfalls recht dürftig und auch nicht zwingend.

Mit dem in der Literatur niedergelegten diesbezüglichen Tatsachenmaterial verhält es sich, soweit ich sehe, nicht viel besser. Wenn man bedenkt, wie kategorisch die verschiedenartigen Ansichten in Betreff dieser Frage meistens ausgesprochen worden sind, kann es kaum anders als Verwunderung erregen, wie wenig stichhaltig dies Material bei näherer Besichtigung wirklich ist¹⁾.

1) Als ein Beispiel der Subjektivität, mit welcher diese Frage manchmal behandelt worden ist, kann ich nicht umhin, die letzte diesbezügliche Veröffentlichung PRYMAKS (1902) hier zu erwähnen. Der Autor, der überzeugt ist, „daß das Epithel die einzige Quelle der lymphoiden Elemente der Thymus bildet,“ fügt hinzu: „Ich habe ja nie das Eindringen der lymphoiden Zellen aus dem umgebenden Bindegewebe in den Thymuskörper gesehen; im Gegenteil aber habe ich, besonders in den älteren Entwicklungsstadien, sehr massenhaftes Auswandern der

Eine langjährige Beschäftigung mit diesem Thema hat mir auch eine recht kleine Hoffnung gelassen, daß diese Frage auf Grund bloßer mikroskopischer Beobachtung allgemeingültig gelöst werden wird. Zwar will ich nicht die Möglichkeit verneinen, daß für ein besonders günstiges Objekt eine Klärung derselben zu erreichen wäre, für die meisten Tiere aber kann man dies meiner Erfahrung nach nur auf experimentellem Wege erwarten. Solche Versuche habe ich auch geplant, teilweise auch eingeleitet, und hoffe einmal auf ihre Ergebnisse zurückkommen zu dürfen.

Muß ich also die Frage nach der Herstammung der Thymuslymphocyten vorläufig unbeantwortet lassen, so möchte ich doch darauf bestimmt hinweisen, daß, so sicher die epitheliale Herkunft des Thymusretikulums ist, so wenig bindend die Gründe sind, welche für die epitheliale Abstammung der Thymuslymphocyten angeführt sind oder sich zur Zeit anführen lassen. Nichts zwingt zu einer solchen gegen unsere sonstige Auffassung dieser Zellen streitende Annahme!

II. Die Involution.

Ehe man der Frage nach dem Verlauf der Thymusinvolution näher tritt, ist es nötig, scharf ins Auge zu fassen, daß solche regressive Veränderungen unter zwei verschiedenen Verhältnissen das Organ treffen können: einmal ist es eine allmählich fortschreitende Involution, die um ein gewisses Alter einsetzt, welches wenigstens bei den Säugetieren mit dem der Geschlechtsreife zusammenzufallen scheint. Ich nenne sie kurzweg Altersinvolution. Zweitens kann eine Rückbildung der Thymus im Zusammenhange mit herabgesetzter Allgemeinernährung des Organismus zu stande kommen. Dieselbe kann das Organ auf jeder Altersstufe, beim Kinde sowie beim Erwachsenen ergreifen; sie kann unter Umständen relativ schnell eine bedeutende Verkleinerung des Parenchyms herbeiführen. Ich nenne sie accidentelle Involution. Da ihre Kenntnis Vorbedingung für das Studium der Altersinvolution ist, mache ich mit der accidentellen Involution den Anfang.

A. Die accidentelle Involution.

Daß eine Verkleinerung der Thymus bei Tieren nach übermäßigen Anstrengungen eintritt, ist schon von WHARTON (1659) und später von

Leukocyten aus dem Thymuskörper in das umgebende lockere Bindegewebe oftmals konstatiert“. Wie man einwandernde Leukocyten von auswandernden am fixierten Material unterscheiden kann, das hat der Autor leider nicht angegeben!

VERHEYEN (1710) angegeben worden. Seitdem ist die durch herabgesetzte Ernährung bedingte Thymusverkleinerung oftmals hervorgehoben worden. Unter älteren Autoren nenne ich in diesem Zusammenhange HAUGSTED (1831), SIMON (1845), HERARD (1847), ECKER (1853) und FRIEDLEBEN (1858), von späteren THAON (1872), SEYDEL (1894), HANSEN (1894), FARRET (1896), v. METTENHEIMER (1898), RUHRÄH (1903) u. a. SEYDEL will die Thymusverminderung bei jungen Kindern sogar als Zeichen des Erschöpfungstodes durch mangelhafte Ernährung anerkannt wissen.

Uebrigens hat man das Verhältnis recht verschieden aufgefaßt. Während einige Forscher die Thymusatrophie als das primäre, die Körperatrophie bedingende Moment angeben, meinen andere, sie als eine Folgeerscheinung der Herabsetzung der allgemeinen Nutrition aufzufassen zu müssen. SEYDEL bezeichnet das Organ geradezu als eine Reservenahrung, die beim Eintritt einer ungenügenden Nahrungszufuhr verbraucht werden soll.

Ist also das Vorkommen einer solchen accidentellen Involution gar keine unbekannte Sache, so ist dieselbe trotzdem nur allzu oft ungenügend gewürdigt worden. Es erleidet keinen Zweifel, daß die bei verschiedenen Autoren stark wechselnden Angaben über das normale Thymusgewicht bei verschiedenen Altern hauptsächlich auf einer solchen ungenügenden Würdigung beruhen. Andererseits ist ungenügende Berücksichtigung der accidentellen Involution der Grund unrichtiger Vorstellungen, sowohl über die makro- wie die mikroskopischen Erscheinungen der Altersatrophie gewesen, indem die beiden Prozesse nicht mit gehöriger Sorgfalt auseinandergehalten worden sind.

Die Darstellung der accidentellen Involution, welche ich hier gebe, gründet sich teils auf Hungerversuche an Kaninchen und Frosch¹⁾, teils auf Untersuchungen an kranken Säugetieren, welche in unserem Institut getötet worden sind, teils auf die Bearbeitung eines recht umfangreichen menschlichen Sektionsmaterials (ca. 50 Individuen von 0—17 Jahren, dazu eine Anzahl älterer Individuen, umfassend), das Herr Laborator Dr. ALFRED PETERSSON in Stockholm mir gütigst konserviert und zur Verfügung gestellt hat.

Mein Untersuchungsmaterial gibt den Prozeß den Hauptzügen nach als einheitlich an. Indessen kommen bei kranken Individuen in den Einzelheiten Variationen vor, welche ich dahin zu deuten geneigt bin, daß unter solchen Verhältnissen nicht nur die Inanition, sondern auch somatische Einflüsse anderer (beispielsweise toxischer) Art eine

1) Die Saisoninvolution, welcher die Froschthymus im Winter unterliegt, zeigt, wie schon VER ECKE (1899, 2) hervorgehoben hat, denselben Charakter, wie die sonst durch Hunger hervorgerufene.

ursächliche Bedeutung gewinnen. Diese zusammenwirkenden Faktoren ohne Beihilfe von Experimenten zu analysieren, läßt sich wohl nicht tun; solche Experimente stehen vorläufig nicht in genügender Zahl zur Verfügung.

Die erste augenfälligere Veränderung, welche die mikroskopische Thymusstruktur bei der accidentellen Involution erleidet, ist eine Verringerung der Zahl der Lymphocyten in der Rinde. Es kann das Gewicht der Thymusdrüse beim Kaninchen in den drei ersten Hungertagen schon auf die Hälfte des Gewichtes bei dem demselben Wurf angehörigen Kontrolltier gesunken sein, ohne daß eine andere Allgemeinveränderung des Parenchyms nachweisbar ist.

Für diese Rarefizierung der Lymphocyten liefern die Präparate genügende Erklärung: teils sind die Mitosen (und hier haben wohl vor allem die kleinen, vorzugsweise in der Rinde vorkommenden Mitosen Bedeutung) auffallend verringert an Zahl und bei mehrtägiger völliger Inanition gar nicht zu finden; teils trifft man eine Ueberschwemmung des perivaskulären, interlobulären und subkapsulären Bindegewebes durch Lymphocyten nebst einer Anhäufung solcher Zellen in den Lichtungen der Lymphgefäße und (in anderen Fällen) der Venen an.

Das Vorkommen einer Abfuhr von Thymuslymphocyten durch die Lymphgefäße ist durch Untersuchungen von HEWSON (1777), HIS (1861 bis 1862) und WATNEY (1882) festgestellt worden. RESTELLI (1845) und FRIEDLEBEN (1858) wiederum sind für eine Ableitung durch die Venen eingetreten. Daß in der Tat beide Wege benutzt werden, läßt sich relativ leicht bei der accidentellen Involution aus den Präparaten entnehmen. Unter welchen Umständen der eine oder der andere Weg benutzt wird, weiß ich vorläufig nicht anzugeben.

Es handelt sich also bei der Rarefizierung der Lymphocyten in Thymusrinde um eine verringerte bzw. aufgehobene Neubildung und um vermehrte Ausfuhr solcher Zellen.

Es hat mir geschienen, als ob in diesem ersten Stadium der accidentellen Involution die Zahl der Lymphocyten im Mark auch vermehrt wäre, was sich wohl als auf einer Einwanderung von der Rinde her beruhend deuten ließe. Bei der schon normalerweise recht wechselnden Zahl der Lymphocyten im Marke ist indessen die Entscheidung hier etwas schwierig.

In der folgenden Zeit führt die Verringerung der Zahl der Lymphocyten in der Rinde dazu, daß diese einen immer undichterem Bau erhält. Meistens wird dabei die oberflächlichste Rindenschicht am stärksten betroffen, so daß hier recht bald das Retikulum ziemlich

frei zu Tage tritt. Die Retikulumzellen erscheinen hierbei mit kürzeren und größeren Fortsätzen und legen sich dichter aneinander als sonst in der Rinde, wobei eine epitheliale Randschicht mit einer äußersten Reihe von Cylinderzellen, so wie in sie gewissen Embryonalstadien vorhanden war, häufig wiederum auftritt.

Aber auch dies bezeichnet nur eine Uebergangsstufe. Mit der Zeit verschwinden die meisten Lymphocyten auch aus dem tieferen Abschnitt der Rinde. Hiermit ist der Unterschied zwischen dem Mark und der Rinde verschwunden, und es besteht das gesamte Parenchym hauptsächlich aus verästelten zusammenhängenden Zellen, die bald sternförmig, bald spindelförmig aussehen, bald dichter, bald lockerer liegen, immer aber gegen das umgebende Bindegewebe scharf abgegrenzt sind; zwischen diesen Zellen kommen vereinzelte Lymphocyten in wechselnder Zahl vor. Manchmal hat der Lobulus selbst ein rein epitheliales Aussehen wiedergewonnen.

Eine mit der hier gegebenen Darstellung recht nahe übereinstimmende liefert RUHRÄH (1903).

In den späteren Stadien des hier skizzierten Prozesses findet man gewöhnlich schon hier und da Retikulumzellen, die klumpig angeschwollen sind und in deren Innerem bald kleinere, durch Eosin oder Kristallviolett färbbare Körnchen, bald etwas größere, durch Osmium grau sich färbende Schollen liegen. Der Kern solcher Zellen ist nicht selten geschrumpft, bisweilen fast chromatinlos; seltener kommen durch Osmium sich schwärzende Körnchen vor, die sich als Produkte einer Fettdegeneration deuten lassen. Daß diese degenerativen Veränderungen in vielen Fällen einen Zerfall der betreffenden Zellen mit sich führen, läßt sich auf Grund der Bilder der Präparate nicht anzweifeln. Nach Schwinden des Gros der Lymphocyten mehren sich diese Bilder manchmal in auffallender Weise.

Durch alle diese Veränderungen ist der Umfang des Thymuslobulus in hohem Grade verringert worden. Er bildet nunmehr recht schmale verzweigte Züge zellenreicher Substanz. Das umgebende Bindegewebe hat sich um diese verkleinerten Läppchen herum retrahiert und dabei auch verdickt. Nicht selten sieht man es als eine deutlich gefaltete Membran das Läppchen umschließen.

Die intralobulären Gefäße haben sich der Verkleinerung des Lobulus gemäß geschlängelt, und das sie umgebende Bindegewebe zeigt sich dadurch auch verdickt. Diese Schlängelung der Gefäße nebst der Rarefizierung des Parenchyms trägt dazu bei, dem Läppchen ein gefäßreicheres Aussehen zu verleihen, was auch makroskopisch in einer blutroten Farbe des Parenchyms manchmal zum Ausdruck kommt.

Anhaltspunkte dafür, daß die Bindegewebsvermehrung im Innern und außerhalb des Lobulus mehr als relativ, also durch eine wirkliche Neubildung bedingt wäre, habe ich nicht gefunden. Es ist offenbar diese auffällige, wenn auch nur relative, Zunahme des Bindegewebes, welche gewisse, insbesondere französische, Autoren bewogen hat, die späteren Stadien der accidentellen Involution als eine „Sklerose“ der Thymus zu bezeichnen [DURANTE (1896), ГИКА (1901) u. a.].

Es erübrigt zuletzt, einige Worte über das Verhalten der speziell differenzierten Markzellen bei diesen atrophischen Veränderungen des übrigen Parenchyms zu sagen. Insbesondere sind hier die myoiden Zellen und die HASSALLschen Körperchen in Auge zu fassen.

Die erstgenannten findet man in den etwas fortgeschrittenen Stadien der accidentellen Involution sowohl der Zahl wie der Größe nach verkleinert. Es kommen häufiger als sonst sarkolytenähnliche Formen vor, wo die Querstreifung wenig oder gar nicht markiert ist und wo die „quergestreifte Substanz“ zu einem von Protoplasma umlagerten, stark färbbaren Körperchen umgewandelt worden ist. Es scheinen also diese Zellen bei ihren regressiven Veränderungen einem Umbau unterworfen zu sein, wie es bei den typischen Muskelzellen vor sich geht.

Was die HASSALLschen Körperchen betrifft, so scheinen sie sich, nach dem vorliegenden Material zu urteilen, bei der accidentellen Thymusinvolution des Menschen recht verschieden verhalten zu können.

In einigen Fällen habe ich sie gänzlich vermißt; das Läppchen hat dadurch ein auffallend uniformes Aussehen erhalten, das recht wenig an die typische Thymusstruktur erinnert.

In anderen Fällen kommen sie zahlreich vor, und zwar nicht nur kleine, sondern auch ganz umfangreiche (bisweilen riesige), cystenartige, mit degeneriertem epitheliale Inhalt versehene Formen, welche man sonst nicht oder nur im vorgeschrittenen Alter antrifft. Eine Entscheidung, unter welchen Umständen das Verschwinden oder das Persistieren der Körperchen stattfindet, läßt sich vorläufig nicht treffen.

B. Die Altersinvolution.

Dieselbe verläuft bei verschiedenen Vertebratenklassen unter ziemlich verschiedenen Erscheinungen, welche besondere Darstellungen erheischen. Ja, auch innerhalb einer und derselben Klasse walten bei verschiedenen Species zuweilen nicht unwesentliche Ungleichheiten im Verlaufe ob.

a) Säugetiere. Es ist vor allem diese Tierklasse, bei der die Altersinvolution etwas eingehender studiert worden ist.

Daß das Organ hierbei durch Fettgewebe ersetzt wird oder „in adipe circumfuso sepelitur“, wie die oft zitierten Worte HALLERS (1766) lauten, ist schon lange bekannt. WALDEYER (1890, 1891), dessen Angaben von SULTAN (1896), DWORNITSCHENKO (1897) und LOCHTE (1899) bestätigt wurden, stellte fest, daß herdweise oder diffus verteilte Parenchymreste sich beim Menschen bis zum höchsten Alter im thymischen Fettkörper erhalten.

Der Verlauf des Involutionsprozesses wird verschieden geschildert. Von gewissen Autoren, wie HIS (1861—1862), AFANASSIEW (1877, 2), WATNEY (1882) und WALDEYER (1890), wird die Fettgewebsbildung in das interlobuläre Bindegewebe verlegt, während nicht nur ältere Autoren, wie ECKER (1853), sondern auch neuere, wie SULTAN (1896) und LOCHTE (1899), solches Gewebe auch im Innern des Lobulus aus dem Parenchym hervorgehen lassen.

Während früher HIS, KOELLIKER (1852), FRIEDLEBEN (1858) u. a. das Vorkommen einer fettigen Degeneration des Parenchyms hervorhoben, läßt WATNEY (1882) eine Bindegewebsbildung im Marke bei der Verödung des Organs mitwirken. In den späteren Veröffentlichungen über den Gegenstand von SULTAN und LOCHTE ist das Auftreten von „epithelioiden Zellen“ besonders der Gegenstand der Aufmerksamkeit; dieselben werden aus einer Wucherung des Gefäßepithels und der adventitiellen resp. perilobulären Bindegewebszellen hergeleitet.

Endlich ist hier zu erinnern, daß von AFANASSIEW die Bildung der HASSALLschen Körperchen durch Obliteration, Abschnürung und partielle Verödung der Gefäße in das Zentrum des Involutionsverlaufes gestellt worden ist.

Meine eigenen Untersuchungen nun haben mir niemals Veranlassung gegeben, eine Fettgewebsbildung anders als im interlobulären oder perivaskulären Bindegewebe anzunehmen. Auch für die Annahme einer Neubildung von Bindegewebe habe ich in den Präparaten keinerlei Anhaltspunkte gefunden. Ich glaube also die nicht zu bezweifelnde Vermehrung dieses Gewebes hier auf dieselbe Weise wie bei der accidentellen Involution auffassen zu müssen. Sie ist meines Erachtens lediglich bedingt durch eine Retraktion des Bindegewebes um den durch innere Prozesse verminderten Lobulus resp. um die Gefäße desselben.

Was diese intralobulären Veränderungen betrifft, haben mir die meisten untersuchten Säugetiere (Mensch, Katze, Kaninchen, Ratte und Rind) ziemlich gleichartige Bilder gegeben; beim Hund hingegen habe ich in gewissen Hinsichten etwas abweichende Verhältnisse gefunden, die eine besondere Schilderung verlangen.

Die Altersinvolution tritt bei den erstgenannten Species unter dem Bild einer allmählich vor sich gehenden Verkleinerung des Thymuslobulus hervor. Es sind hierbei sowohl die Rinde wie das Mark beteiligt.

Indem die Rindenfollikel an Umfang abnehmen, werden sie meistens zu halbrunden Buckeln umgewandelt, die sich nach innen einem gemeinsamen, verzweigten Markstrange anschließen, nach außen durch breite Bindegewebszüge voneinander getrennt sind. Der Markstrang wird auch immer schmaler, hier und da sogar gänzlich atrophisch, so daß sein früherer Zusammenhang aufgehoben wird und aus dem einheitlichen Markstrang des Lappens kürzere oder längere isolierte Stückchen hervorgehen.

Es bleibt unterdessen die typische Thymusstruktur mit Rinde, Mark und HASSALLSchen Körperchen lange bestehen; dies stimmt mit gewissen Angaben früherer Forscher, vor allem mit denjenigen WALDEYERS gut überein.

Erst in den späteren Stadien der Involution scheint es, als ob die Veränderungen in der Rinde etwas vorausseilen. Es tritt dabei im Anfange eine epitheliale Randschicht, eventuell mit peripheren



Fig. 19. 53-jähriger Mann (Selbstmord). Partie der Rinde mit Randzone; in dieser ein kleines HASSALLSches Körperchen bei *k*. Unten bei *k'* Mark mit einem Stück eines großen degenerierten Körperchens sichtbar. ZENKERSche Flüssigkeit; Eisenalaunhämatoxylin. 840×1 .

Cylinderzellen, wiederum auf. Es ist gewiß nicht ohne Interesse, daß, wenn die epitheliale Struktur der Randschicht dermaßen wiedergekehrt ist, eine zur Bildung von randständigen HASSALLSchen Körperchen führende Hypertrophie der fraglichen Zellen auftreten kann (Fig. 19).

Später schwinden die Lymphocyten mehr oder weniger vollständig aus dem Parenchym, so daß dies allmählich in schmalere oder breitere Züge oder Stränge epithelialer Struktur umgewandelt wird.

Ein bestimmtes Alter, welchem diese verschiedenen Involutionsstufen entsprechen, läßt sich um so weniger angeben, als sich die individuellen Läppchen einer und derselben Drüse fast regelmäßig diesbezüglich verschiedenartig verhalten. Indessen habe ich noch bei einem 53-jährigen gesunden Selbstmörder Mark mit einer streckenweise wohl definierten Rinde gefunden.

In Betreff der feineren Veränderungen, welche diese fortschreitende Atrophie des Thymusparenchyms bewirken, ist zunächst hervorzuheben, daß ich dem schon oben Angeführten gemäß eine durch einwucherndes Bindegewebe bewirkte Verödung desselben nicht bestätigen kann. In den Darstellungen gewisser früherer Autoren (z. B. WATNEY) spielen solche Vorstellungen eine recht maßgebende Rolle.

Die mikroskopischen Wandlungen im Parenchym ähneln bei den fraglichen Tieren der Hauptsache nach recht sehr den bei Gelegenheit der accidentellen Involution vorkommenden und dort beschriebenen. Auch hier kommt ein scholliger Zerfall von vereinzelter Retikulumzellen oder von Gruppen solcher Zellen vor. Die Rarefizierung der Lymphocyten dürfte auch hier durch Auswanderung solcher vermittelt werden. Daß eine solche Auswanderung auch in der Periode der Altersinvolution vorkommt, davon legt die oft nicht unbedeutende lymphoide Infiltration des umgebenden Bindegewebes und die nicht selten unverkennbare Anhäufung von Lymphocyten in den Gefäßlumina Zeugnis ab.

Neben diesen oft recht wenig augenfälligen Veränderungen kommt ausnahmsweise eine Degeneration größerer oder kleinerer Bezirke des Parenchyms vor. Diese Degeneration verläuft, wie es scheint, unter denselben Formen, wie sie für den Hund als Sequesterbildung geschildert werden sollen.

Sie führt wie dort zur Entstehung von epithelgekleideten Räumen, die mit Zellen oder Zellendetritus erfüllt sein können. Weder an Zahl noch an Umfang können diese Bilder indessen hier mit den beim Hunde vorkommenden wetteifern, haben auch nicht für den Involutionsverlauf dieselbe maßgebende Bedeutung wie beim letzteren.

Das Vorkommen solcher Bilder wechselt auch unter den fraglichen Species. Bei der Katze nicht selten, kommen sie beim Menschen nur ausnahmsweise vor; beim Rind habe ich sie überhaupt nicht angetroffen.

Neben den bisher geschilderten Erscheinungen regressiver Art kommen im Thymusparenchym auch während der Altersinvolution Bilder vor, die bezeugen, daß die mitotische Neubildung sowohl von Retikulumzellen wie von Lymphocyten auch jetzt fortdauert. Anfangsformen von HASSALLSchen Körperchen zeigen, daß auch ihre Bildung

nicht zum Abschluß gekommen ist. Wie WALDEYER schon früher vermutungsweise ausgesprochen hat, ist offenbar die Thymusfunktion auch in der Periode der Altersinvolution nicht abgeschlossen, sondern geht, wenn auch weniger lebhaft, immer noch fort.

Fast in jedem Stadium der Altersinvolution scheint nun eine accidentelle Involution hinzukommen zu können; diese kommt in derselben Weise zum Ausdruck wie in früheren Stadien, vor allem in einem verfrühten Schwinden der Lymphocyten, Bilder, wie die, welche den Darstellungen SULTANS und LOCHTES zu Grunde gelegen haben, wo mehr oder weniger reduzierte, lediglich epitheliale Lappchen im thymischen Fettkörper vorhanden sind.

Beim Hunde kommen in der Zeit der Altersinvolution auch derartige de- und regenerative Vorgänge soeben geschilderter Art vor. Der fragliche Involutionsprozeß erhält aber hier in wesentlichem Grade sein Gepräge durch die Entstehung von epithelbekleideten Kavitäten, Spalten und Kanälchen, welche schließlich den Platz des Thymusgewebes in großem Umfange einnehmen.

Im Laufe des 2. Lebensjahres beginnt die Altersinvolution¹⁾, und damit treten auch die ersten, anfangs recht spärlichen und wenig umfangreichen Veränderungen dieser Art auf.

Der Verlauf bei ihrem Zustandekommen scheint der folgende zu sein. Es entsteht an einem mehr oder weniger umfangreichen Parenchymbezirk eine schollige Degeneration der Retikulumzellen, und zwischen ihnen tritt eine große Menge Lymphocyten auf; andere Leukocyten kommen nur mehr ausnahmsweise vor. Es bilden sich solcherweise zirkumskripte, exquisit zellenreiche Flecken, die vorzugsweise im Marke vorkommen und hier am meisten hervortreten, welche aber auch, wenn sie mehr ausnahmsweise in der Rinde vorhanden sind, deutlich von der Umgebung abstechen.

1) BAUM (1891) hat die Altersinvolution der Hundethymus durch vergleichende Wägungen der Drüse an Tieren desselben Wurfes, aber wechselnden Alters zu verfolgen versucht. Er findet, daß die Rückbildung im 2.—3. Lebensmonat rasch vor sich geht, dann aber verschieden schnell, „so daß sich Reste des Organs noch im 2.—3. Lebensjahre finden können“. Die Rückbildung erfolgt außerdem nicht bei allen Hunden, selbst nicht bei den Jungen derselben Hündin, gleichmäßig schnell. Daß diese Angaben BAUMS dem Verlaufe der Altersinvolution beim Hunde nicht entsprechen, ist sicher. Die von ihm gegebenen Altersziffern sind, wie ein Vergleich mit dem Text ergibt, gar zu niedrig. Die Abweichung dürfte wohl durch das Vorkommen einer (von ihm nicht gehörig beachteten) accidentellen Involution bei seinen Hunden bedingt gewesen sein.

Die Gefäße scheinen in diesen Bezirken gleichfalls zu degenerieren; Züge von langgestreckten Kernen ohne sichtbare Lichtungen, in der sonst rundkernigen Umgebung leicht sichtbar, scheinen die nächsten Produkte der Gefäßinvolution zu sein. In den nächsten Stadien fehlen auch sie.

Um die so in Veränderung begriffenen Bezirke herum entsteht schon früh eine Spalte, meistens aber nicht auf einmal auf allen Seiten, sondern so, daß der Zusammenhang mit der Umgebung an einer oder mehreren, wechselnden Strecken erhalten bleibt. Jenseits dieser Spalte fügen sich die nächsten Retikulumzellen zu einer geschlossenen Reihe zusammen; je nach der Dichtigkeit ihrer Anlagerung zeigen sie dabei verzweigte, platte oder cylindrische Formen. Die Regel ist, daß derartige Formen längs einer und derselben Spalte streckenweise abwechseln. Meistens wechseln auch flimmernde Zellen mit nicht flimmernden ab.

Solche Bilder nun laden leicht zu anderen Deutungen ein. Teils kann der degenerierende Zellenhaufen, wenn er im Schnitte von der Spalte allseitig umschlossen frei liegt, leicht als durch Einwanderung entstanden aufgefaßt werden. Das Vorhandensein der ästigen Retikulumzellen unter den Lymphocyten zeigt, daß dies nicht zutrifft. Teils ließe sich denken, daß es sich um eine Höhlung handelt, in die das umgebende Gewebe hineingewuchert ist, wie CHIARI (1894) es für die HASSALLSchen Körperchen beschrieben hat. Das Fehlen aller Mitosen und der deutlich regenerative Charakter der betreffenden Zellen lehnt schon diese Möglichkeit ab. Hierzu kommt, daß man Bezirke finden kann, die an zwei parallelen Seiten mit dem übrigen Parenchym zusammenhängen, an den zwei übrigen durch Spalten abgegrenzt sind, Bilder, die sich mit der Annahme eines Hineinwucherns nicht vereinbaren lassen.

In der Tat läßt sich durch zahlreiche Uebergangsbilder darlegen, daß der degenerierende Bezirk, und zwar sowohl Retikulumzellen wie Lymphocyten, allmählich zerfällt, wodurch an seinem Platz ein teilweise flimmernder Kanal oder ein mehr unregelmäßiger Raum entsteht, in dessen Innerem auf einige Zeit Zellen und Zellenreste, später nur eine mehr oder weniger zellenarme Flüssigkeit zu finden ist. In diesem Raume können früher oder später auch Polykaryocyten sekundär auftreten, sind aber mit den ursprünglich hier vorhandenen Zellen nicht zu verwechseln.

Es handelt sich also hier offenbar um den recht seltsamen Vorgang, daß normalerweise mitten im Drüsenparenchym Stückchen gleichsam ausgeschnitten werden und der Degeneration anheimfallen, epithel-

bekleidete Höhlungen im Parenchym hinterlassend. Ich bezeichne diesen Prozeß als Sequesterbildung, die degenerierenden Parenchymbezirke als Sequester.

Mit zunehmendem Alter nimmt nun die Sequesterbildung zu. Nach 10 Jahren findet man vielfach das Mark streckenweise durch solche epithelbekleidete Höhlungen ersetzt, an welche im Schnitte sich eine verschmälerte Rinde ein- oder beiderseitig anschließt. An den ältesten der von mir untersuchten Hunde (14—15 Jahre) sind auch diese Rindenreste auf längere Strecken völlig verschwunden, so daß das Parenchym fast lediglich durch unregelmäßige Epithelräume repräsentiert ist, die nur hier und da in Streifen mehr typischen Thymusgewebes auslaufen.

Das Vorkommen solcher Räume ist schon von anderen Autoren, so vor allem von WATNEY (1882) bemerkt worden. Er findet auch, daß sie bei älteren Tieren zahlreicher sind als bei jüngeren und meint, daß sie aus Anhäufungen epithelioider Zellen mit konzentrischer Anordnung oder ohne solche entstehen. Ihre Bedeutung für den Involutionsverlauf scheint ihm entgangen zu sein.

b) Vögel. Die Literaturangaben über die Altersinvolution der Vogelthymus sind sehr spärlich und meistens älteren Datums. ECKER (1853) bezeichnet sie als ein Organ, das dem ersten Lebensalter angehört; ähnliche Angaben liefern auch FRIEDLEBEN (1858) und WATNEY (1882). Bei den einzelnen Ordnungen sollen übrigens beträchtliche Verschiedenheiten obwalten.

Der Involutionsverlauf soll laut ECKER, dem FRIEDLEBEN der Hauptsache nach bestimmt, vorzugsweise durch eine Fettdegeneration bedingt werden, welche die ganze Drüse in einen knotigen, aus Fett, Bindegewebe und Gefäßen bestehenden Faden verwandelt. AFANASSIEW (1877, 2) spricht von einer Verödung durch einwucherndes Bindegewebe. WATNEY wiederum sagt, daß die Rinde bald schwindet, und zahlreiche epithelioiden Zellen im Mark auftreten. Eine Invasion von Fett- und Bindegewebe findet nicht statt. Zuletzt wird die Drüse durch Fett- und Bindegewebe ersetzt.

Bei keinem der von mir untersuchten Vögel wechselnden Alters habe ich die Thymus vermißt. Bei gewissen Arten, wie beim Sperling, ist das Organ indessen recht klein und liegt dicht unter dem Unterkiefer, was wohl die Ursache dafür sein dürfte, daß PENSA (1902) es bei diesem Tier nicht gefunden hat.

Nur beim Huhn habe ich eine systematische Untersuchung verschiedener Altersstufen durchführen können. Ein beträchtlicher Größenunterschied zwischen den Thymusdrüsen älterer und jüngerer Individuen hat sich dabei nicht ergeben. Meine Befunde stehen also hier in schroffem Gegensatze zu den Angaben der früheren Autoren.

Auch hier bin ich geneigt in einem Verwechseln der accidentellen und der Altersinvolution den Grund für die Meinungsverschiedenheit zu suchen.

Die mikroskopischen Altersveränderungen der Hühnerthymus sind weder besonders prägnant noch sehr eingreifend. Eine Sequesterbildung derselben Art wie beim Hunde habe ich vom 4. Lebensmonat an angetroffen. Sie führt auch hier zur Entstehung von epithelbekleideten Höhlungen mit oder noch öfter ohne Flimmerbesatz der Zellen. Der Prozeß ist aber weder so umfangreich noch so progredient wie beim Hunde; er führt auch nicht zu einer durchgreifenden Umgestaltung des Organs. In diesen Höhlungen findet man oft einen zelligen Inhalt; teils sind es hypertrophische Epithelzellen, welche einzeln oder gruppenweise als gestielte, kolbenförmige Bildungen in das Lumen hineinragen, teils Leukocyten, die, oft massenhaft angesammelt, die Lichtung ausfüllen und meistens rundliche oder spindelförmige eosinophile Granula einschließen, ein Verhältnis, auf das LEWIS (1904) unlängst hingewiesen hat. Ein solcher Inhalt scheint indessen ganz unabhängig vom Alter des Individuums aufzutreten.

Mehr konsequent fortschreitenden Charakter als die Sequesterbildung bietet das Schwinden der Rinde dar. Man kann fast für jedes Lebensjahr eine merkbare Verdünnung der Rindenschicht feststellen, bis das Organ im 7.—12. Lebensjahre nur einzelne randständige Flecke von Rindenstruktur darbietet, sonst aber ganz und gar aus Mark ziemlich typischen Aussehens besteht. Aeltere Stadien als 12 Jahre habe ich nicht untersucht.

Soweit aus meinem Material von wilden Vögeln zu schließen ist, scheinen die Altersveränderungen hier ähnlich zu sein. Bei allen Individuen, die als jüngere feststellbar waren, war die Rindenschicht vorhanden; bei anderen habe ich sie mehr oder weniger umfangreich gefunden, bezw. gänzlich vermißt.

Es will also scheinen, als wäre die Altersinvolution der Vögel gegenüber der accidentellen Involution derselben Tiere recht unscharf charakterisiert. Wenn nicht die Unterschiede bei anderen untersuchten Tierklassen wesentlich größer und augenfälliger wären, erschiene es gewiß nicht berechtigt, die beiden Prozesse bei den Vögeln auseinanderzuhalten.

c) Frosch. Wenn ich von älteren gegenteiligen Angaben [ECKER (1853), FRIEDLEBEN (1858)] absehe, wird die Amphibienthymus meistens als persistent angegeben [TOLDT (1868), MAURER (1887), VER ECKE (1899, 1), BOLAU (1899) u. A.]. Nur WATNEY sagt, daß sie meistens „before adult life“ verschwunden ist.

TOLDT sieht in dieser Persistenz einen Ersatz für die bei diesen Tieren nicht vorhandenen Lymphdrüsen.

Rückbildungserscheinungen werden indessen vielfach beschrieben. AFANASSIEW (1877, 2) spricht von einem Austreten und einer Verklebung von roten Blutkörperchen mit Atrophie des Parenchyms. MAURER (1887) beschreibt eine Einschmelzung des retikulären Gewebes unter Ausbildung von pathologischen Hohlräumen. NUSBAUM und MACHOWSKI (1902) meinen, daß konzentrische Körperchen in der Amphibienthymus durch Abschnürung und Obliteration der Gefäße, verknüpft mit einem Untergang von roten Blutkörperchen, unter der Mitwirkung von Leukocyten entstehen. Inwiefern eine allgemeine Involution des Organs hierdurch hervorgerufen werden soll, ist aus ihrer Darstellung nicht genau zu ersehen.

Bei den größten Exemplaren von *Rana temporaria*, die ich untersucht habe (8–10 cm Schnauze-Steiß-Länge, 40–60 g Gewicht), habe ich in den allermeisten Fällen eine eigentümliche Umwandlung des Thymusparenchyms gefunden (Fig. 20). Es handelt sich dabei um das

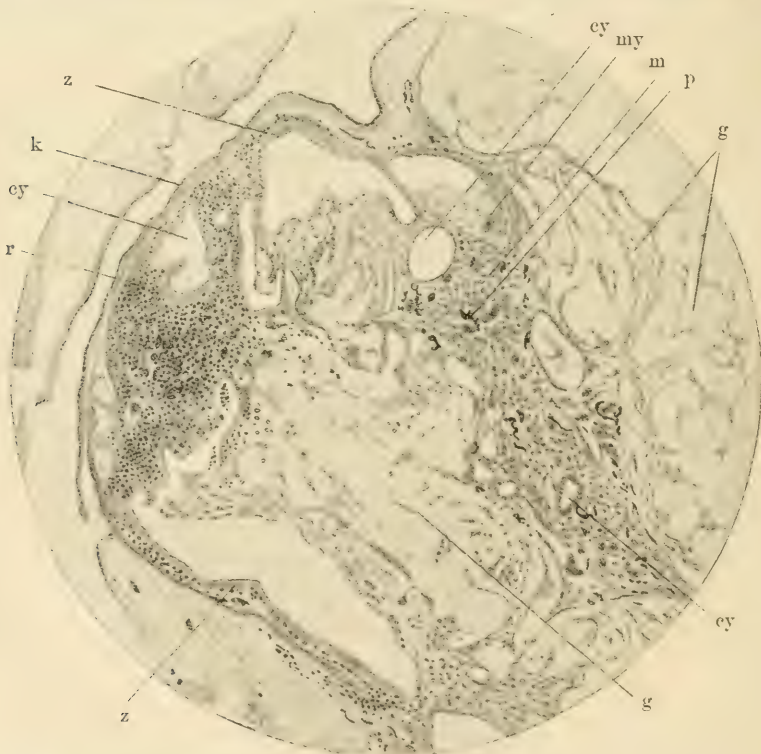


Fig. 20. *Rana temp.* 45,5 g (Sommer). Uebersichtsbild. *k* Kapsel. *r* Rindenrest. *m* Markrest. *my* myoide Zellen. *p* Pigmentzelle. *z* cylindrisches Epithel. *g* gallertartiges Gewebe. *cy* Cyste. TELL. Flüss. Hämatox., Eosin. 75×1 .

Vorhandensein von größeren oder kleineren, oftmals rundlichen Bezirken, die eine gallertgewebige Struktur zeigen (*g*). In einer, nach dem Verhalten des fixierten Organs zu urteilen, schleimartigen Zwischensubstanz kommen Zellen eingestreut vor, die bald verästelt sind und dann sich häufig aber nicht immer miteinander verbinden, bald mehr rundliche Form zeigen und dann voneinander unabhängig sind. Letzterenfalls ist der Zelleib meistens stark vakuolisiert und angeschwollen.

Mit derartigen Bezirken abwechselnd kommen meistens größere und kleinere cystische Hohlräume (*cy*) vor. Ihre Zellenbekleidung besteht bald aus Cuticularzellen mit Schleimzellen untermischt, bald aus einer Mischung von Flimmer- und Schleimzellen; in beiden Fällen sind in der Regel Strecken mit niedrigen und mehr unregelmäßigen Zellformen zwischen den Cylinderzellen gleichsam eingefleckt.

Zahlreiche Uebergangsbilder zwischen Cysten und zellartigen Partien kommen auch vor, aus welchen klar hervorgeht, daß die Zellen des gallertartigen Gewebes auch epithelialer Natur sind. Da dazu kommt, daß das typische Thymusgewebe streckenweise (nicht selten lediglich als vereinzelte Züge) noch vorhanden sein kann (Fig. 20 *m* und *r*), so wird das Bild solcher Thymusdrüsen ungemein bunt.

Bei kleineren Individuen (unter 8 cm Länge und 40 g Körpergewicht) habe ich gallertige Partien nicht angetroffen; wohl findet man aber Cysten soeben beschriebener Natur bis zu 2 g Körpergewicht, und zwar im allgemeinen um so weniger und kleiner, je kleiner das Individuum ist.

Es will mir scheinen, als entstünden die gallertigen Partien nicht selten durch Konfluenz angrenzender Cysten, unter Auflösung des epithelialen Verbandes der Wandschicht durch Uniformung und Auseinandertreten ihrer Zellen. Dabei kann unter Umständen an einer Strecke der früheren Cystenperipherie die epitheliale Anordnung der Zellen bewahrt werden und die gallertige Gewebsinsel also hier durch eine Reihe Cylinderzellen (Fig. 20 *z*) begrenzt werden.

In anderen Fällen scheint das gallertige Gewebe direkt aus dem Thymusmark ohne ein cystöses Uebergangsstadium durch das Entstehen einer Zwischensubstanz hervorgehen zu können. Daß diese Substanz aus dem Sekret der recht zahlreich im Parenchym eingestreuten Schleimzellen stamme, liegt recht nahe bei der Hand, anzunehmen, nur ist ihre Farbenreaktion nicht immer mit der des Schleimes ganz übereinstimmend.

Als Altersveränderungen der Froschthymus weniger augenfälliger Natur sollen hier zuletzt kurz angeführt werden: eine allmähliche

Verdünnung der Rinde (meistens ohne völliges Schwinden), eine Verdickung des perivaskulären Bindegewebes und eine mit dem Alter fortschreitende Zunahme der Pigmentzellen (Fig. 20 *p*) dieses Gewebes.

Es ist also die Altersinvolution ein chronischer Prozeß, während dessen die Funktion des Organs, wenn auch mit abnehmender Intensität, lange ununterbrochen fortgeht; die accidentelle Involution verläuft schneller und scheint meistens bald die Funktion völlig aufzuheben.

Sowohl bei der Altersinvolution wie bei der accidentellen findet eine Rarefizierung der Thymuslymphocyten bis zum Schwinden und eine fortschreitende Degeneration des epithelialen Retikulums statt.

Die Rarefizierung der Lymphocyten scheint in den beiden Fällen hauptsächlich quantitative Verschiedenheiten darzubieten.

Die Altersdegeneration des Retikulums verläuft bei verschiedenen Tierspecies verschiedenartig; bei gewissen Species scheint die Degenerationsform der der accidentellen Involution recht ähnlich zu sein; bei anderen (wie beim Hund und Frosch) sind die Verschiedenheiten sehr augenfällig.

Das Totalbild des Organs in den beiden Involutionsformen wird schon dadurch, daß die Altersinvolution verschiedene Partien des Parenchyms verschiedenartig trifft, die accidentelle ihm ein mehr uniformes Gepräge verleiht, meistens ganz verschieden.

Eine Trübung des charakteristischen Bildes der Altersinvolution kann allerdings auf jeder Stufe ihrer Entwicklung durch das Hinzutreten einer accidentellen stattfinden.

C. „Thymuspersistenz“, „Revivescenz“ der Thymus.

Hier ist der Ort, einige Worte über die Persistenz der Thymusdrüse und einige damit verknüpfte Fragen hinzuzufügen.

Es ist aus dem oben Gesagten ersichtlich, daß die Thymusdrüse bis weit in die Involutionsperiode hinein Anzeichen einer andauernden, wenn auch allmählich abnehmenden Funktion normalerweise darbietet. Schon hieraus geht ohne weiteres hervor, daß der Begriff der anomalen Thymuspersistenz in üblichem Sinne hinfällig ist. Grundet er sich doch auf die Vorstellung, daß die Drüse in einem relativ frühen Zeitpunkte (welcher übrigens von verschiedenen Autoren recht verschieden angegeben wird) gänzlich schwindet.

In der Tat leidet auch das Allermeiste, was über „Thymus persistens“ geschrieben ist, an einer ungenügenden Kenntnis von dem normalen Verlauf der Altersinvolution. Indem man die Tatsache vielfach übersah, daß sich die Altersinvolution fast auf jedem Stadium mit

accidenteller Involution komplizieren kann, und in den allermeisten der zur Sektion kommenden Fälle es faktisch getan, hat man im allgemeinen das für das fragliche Alter normale Thymusgewicht unterschätzt. Wenn so einmal zufälligerweise (durch Selbstmord, Unglücksfall oder dergl.) eine normale oder fast normale Thymusdrüse einem Untersucher begegnete, hat er das, was tatsächlich normal war, als eine Anomalie gedeutet. Ein näheres Eingehen auf mehrere in den letzten Jahren als persistierende Thymusdrüsen veröffentlichte Fälle [z. B. die von FAWCET (1898), FISCHER (1901), ANTON (1902) u. a.] würde diese meine Behauptung bestätigen; leider ist das mir hier wegen Raummangels nicht möglich.

Hiermit soll freilich nicht behauptet werden, daß eine individuelle Verzögerung des normalen Involutionsverlaufes nicht stattfinden kann. Nur ist es solchenfalls nicht statthaft, von einer abnormen Thymuspersistenz zu reden.

Unter den Faktoren, die eine solche Verzögerung der Altersinvolution bewirken können, ist uns wenigstens einer durch die Experimente CALZOLARIS (1898) an Hunden bekannt geworden, nämlich die Kastration. Durch die Mitteilung dieses Forschers hierauf aufmerksam gemacht, habe ich eine bedeutende Verzögerung der Altersinvolution bei kastrierten Individuen von Katze und Rind feststellen können.

Beim letztgenannten Tier habe ich mich durch Wägungen und mikroskopische Vergleichen von Thymusdrüsen desselben Altersstadiums, bei Stier und Kuh einerseits, bei Ochsen andererseits, davon überzeugt, daß bei dieser Retardierung der Altersinvolution das Organ eben denselben Bau zeigt wie sonst in jüngeren Stadien; qualitative Strukturänderungen liegen nicht vor.

Die Ergebnisse CALZOLARIS sind neuerdings durch Wägungen von HENDERSSON (1904) ebenfalls am Rind bestätigt worden. Er gibt überdies noch an, daß in der Ausübung der sexuellen Tätigkeit ein die Altersinvolution des genannten Tieres beförderndes Moment liegt.

CALZOLARI zieht aus seinen Befunden die Schlußfolgerung, daß die Thymusdrüse durch eine innere Sekretion im stande ist, für die gleichartige Funktion der Geschlechtsdrüse vikariierend einzutreten, etwa so, wie das BLONDEL (1897) in seiner Chlorosetheorie für das Ovarium auch annimmt.

Eine solche Annahme scheint mir aus den fraglichen Tatsachen allein nicht mit Notwendigkeit hervorzugehen. Im Hinblick darauf, daß einerseits die Kastration ja eine Erhöhung des Ernährungszustandes des Tieres bewirkt, daß andererseits die Thymusdrüse notorisch von

einer solchen Erhöhung hochgradig beeinflusst wird, läßt sich die Möglichkeit vorläufig nicht ausschließen, daß die Kastration nur indirekt, durch Aenderung der nutritiven Vorgänge im Organismus auf die Thymus Einfluß ausübt. Es ist indessen einzuräumen, daß die neuerdings erschienene Mitteilung von PATON (1904) einen direkten Konnex zwischen der Thymus und den Geschlechtsdrüsen wahrscheinlicher macht. Er fand nämlich, daß bei männlichen Meerschweinchen das Gewicht der Testes rascher zunahm, bei weiblichen die Konzeption früher eintrat, wenn die Thymusdrüse vor der Zeit der Geschlechtsreife entfernt worden war.

Angesichts der „Thymuspersistenz“ ist die Frage mehrfach aufgeworfen worden, ob es sich hier wirklich um eine Persistenz und nicht um eine Belebung zu erneuter Tätigkeit, eine „Revivescenz“ derselben handelt. ZOJA (1885) und MONGUIDI (1885) sollen sogar das Vorkommen einer zweiten Zuwachssperiode im Pubertätsalter beim Menschen annehmen.

Soweit ich aber aus der mir zugänglichen Veröffentlichung des erstgenannten Autors ersehen kann, dürfte sich die fragliche Ansicht auf Wägungen der Thymus gründen. Ich möchte mir unter dieser Voraussetzung die Bemerkung erlauben, daß ein hinreichendes, von accidenteller Involution freies und deshalb einwandfreies menschliches Material recht schwierig zu beschaffen sein dürfte. Bei meinen Untersuchungstieren habe ich jedes Zeichen einer solchen Revivescenz zur Zeit der Geschlechtsreife vermißt; vielmehr treten eben zu dieser Zeit die ersten Andeutungen der Altersinvolution meistens auf, was mit den Erfahrungen von PATON und GOODALL (1904) beim Meerschweinchen ganz übereinstimmt.

v. EBNER (1899) hat sich, in Uebereinstimmung mit seiner Ansicht von einer gesonderten Histogenese der Rinde und des Markes, gedacht, daß eine Revivescenz dadurch zu stande kommen sollte, daß sich eine neue Rinde im Bindegewebe herausbildete und dem stehen gebliebenen epithelialen Mark auflagerte.

An das erinnernd, was ich soeben über die Persistenzfrage geäußert habe, will ich hier nur hervorheben, daß mir keine Befunde vorliegen, die dafür sprechen, daß die einmal angefangene Altersinvolution einen Abbruch erfahren hat. Ich glaube, daß ein solches Ereignis bei der Altersinvolution ebenso selten sein dürfte, wie bei den Altersveränderungen in den Geschlechtsdrüsen, der Brustdrüse u. s. w., mit welchen Veränderungen ja der fragliche Prozeß in der Thymus vielfache Anknüpfung darbietet.

Eine Lymphzellinfiltration des perilobulären Bindegewebes ist zwar

recht oft nachweisbar. Daß sie zu einer Rindenbildung führen sollte, ist im Hinblick auf den epithelialen Ursprung der Rinde als höchst unwahrscheinlich zu bezeichnen, findet auch in den Bildern keinerlei Stütze.

Daß eine *accidentelle* Involution hingegen vielfach rückgängig werden kann, läßt sich nicht bezweifeln; ich habe es auch experimentell feststellen können. Die Saisonwechselungen der Froschthymus im Frühling dürften sich wohl als ein von der Natur selbst gemachtes Experiment derselben Art auffassen lassen.

Der hier gegebenen Darstellung gemäß stellt sich das Thymusretikulum als der eigentlich stabile und wenigstens in morphologischer Hinsicht wichtigste Bestandteil des Thymusparenchyms dar. Durch direkte Umwandlung der epithelialen Thymusanlage entstanden, zeigen seine Zellen fast während des ganzen Bestehens des Organs normal sowohl de- als regenerative Veränderungen; dieser normalen Degeneration geht in der Regel eine Hypertrophie vielfach wechselnder Art voraus. Die Retikulumzellen sind auch der letzte Teil des eigentlichen Parenchyms, der bei dessen Involution schwindet.

Die Thymuslymphocyten wiederum, ungewisser Herkunft, vermehren sich auch unter normalen Verhältnissen im Organ, sind aber sehr labile Bestandteile desselben. Normalerweise erst im höheren Alter, auf jeder Altersstufe aber bei herabgesetzter Körperernährung verringert sich ihre Zahl bis zum völligen Schwinden, wodurch der ursprüngliche Zustand des Drüsenlobulus wiederhergestellt werden kann.

Upsala, 7. Februar 1905.

Literatur.

- AFANASSIEW, B., (1877), 1) Ueber die konzentrischen Körper der Thymus. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 14.
 — 2) Weitere Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Thymus und der Winterschlagdrüse der Säugetiere. Ibidem.
 AMMAN, A., (1882), Beiträge zur Anatomie der Thymusdrüse. Dissert. Basel.
 ANTON, G., (1902), Wahre Hypertrophie des Gehirns mit Befunden an Thymusdrüse und Nebennieren. Wiener klin. Wochenschr., Bd. 15.
 BAUM, H., (1891), Die Thymusdrüse des Hundes. Deutsche Zeitschr. f. Tiermedizin, Bd. 17, H. 4.
 BEARD, J., (1894), The development and probable function of the thymus. Anat. Anz., Bd. 9.
 — (1899), Functions of the thymus. Lancet.
 — (1900), The source of leucocytes and the true function of the thymus. Anat. Anz., Bd. 18.

- BEARD, J. (1902), The origin and histogenesis of the thymus in *Raja batis*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., Bd. 17.
- BERLIN, W., (1858), Etwas über die Thymusdrüse. Arch. f. holländ. Beiträge zur Natur- u. Heilkunde, Bd. 1.
- BLONDEL (1897), Essai d'une théorie nouvelle de la chlorose. Emploi thérapeutique du thymus dans cette affection. Bull. de Thérapeut. (ref. nach The Americ. Journ. of med. Sc., N. S. Vol. 114).
- BOLAV, H., (1899), Glandula thyreoidea und Glandula thymus der Amphibien. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., Bd. 12.
- BORN, G., (1882), Ueber die Derivate der embryonalen Schlundbögen und Schlundspalten bei Säugetieren. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 22.
- BRYCE, J. H., (1904), A contribution to the origin of the embryonic leucocytes. Brit. med. Journ., Nov. 19, No. 2290.
- CALZOLARI, A., (1898), Recherches expérimentelles sur un rapport probable entre la fonction du thymus et celle des testicules. Arch. Ital. de Biol., T. 30.
- CAPOBIANCO, F., (1890), Della natura dei corpuscoli di HASSALL, contribuzione alle conoscenze morfologiche del timo. Boll. de la Soc. di Natur. in Napoli, Ser. 1, Vol. 4.
- (1892), Contribuzioni alla morfologia di timo. Arch. Ital. de Biol., T. 17.
- CHIARI, H., (1894), Ueber Cystenbildung in der menschlichen Thymus. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 15.
- CORNIL et RANVIER, (1869), Manuel d'histologie pathologique. Paris.
- DAHMS, ANNA, (1877), Étude sur le Thymus. Thèse Paris. (Zit. nach POUCHET et TOURNEUX [1878], Précis d'histologie humaine et d'histogénie, 2. édit., Paris, p. 804.)
- DEMOOR, L., (1893), Recherches sur la structure du tissu réticulé. Arch. de Biol., T. 13.
- DOHRN, A., (1884), Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. V. Mitteilungen aus d. Zool. Station in Neapel, Bd. 5.
- DURANTE (1896), Hémorragies et sclérose du thymus chez le nouveau-né. Compt. rend. Soc. Biol.
- DWORNITSCHENKO (1897), Ueber die Thymus des Erwachsenen in gerichtlich-medizinischer Beziehung. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med., 3. F., Bd. 14.
- v. EBNER, V., (1899), Von der Thymus. KOELLIKERS Handb. d. Gewebelehre d. Menschen, 6. Aufl., Leipzig, Bd. 3, p. 328.
- ECKER, A. (1853), Art. Blutgefäßdrüsen, in WAGNERS Handwörterbuch der Physiologie, Teil 4.
- FARRET, U., (1896), Contribution à l'étude du thymus en enfant. Thèse Paris.
- FAWCET, A., (1898), A persistent Thymus. (Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 32.)
- FISCHER, E., (1901), Eine persistierende Thymus. Anat. Anz., Bd. 19.
- FLEISCHL, E., (1869), Ueber den Bau einiger sogenannter Drüsen ohne Ausführungsgang. Sitzungsber. d. Wiener Akad., Bd. 60, 2. Abt.
- FRIEDLEBEN, A., (1858), Die Physiologie der Thymusdrüse. Frankfurt a. M.

- GHUKA, CH., (1901), *Étude sur le thymus*. Thèse Paris.
- GULLAND (1891), The development of adenoid tissue with special reference to the tonsils and thymus. Laboratory Reports issued by the Royal College of Physicians Edinburgh.
- GULLIVER (1842), Observations on the Chyle and on the Fluid of the Thymus and of the Lymphatic Glands. Elements of Anat. by GERBER, London. (Zit. nach WATNEY, 1882.)
- v. HALLER, A., (1766), *Elementa Physiologiae*. T. 3, p. 114 Lausanae.
- HANSEN, O., (1894), Ueber die Thymusdrüse und ihre Beziehungen zur Entwicklung der Kinder. Inaug.-Dissert. Kiel.
- HAUGSTED, CH., (1831), Thymi in homine ac per seriem animalium descriptio. Part. I. Hafnid.
- HELBER, E., (1904), Ueber die Entstehung der Blutplättchen und ihre Beziehungen zu den Spindelzellen. Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 82.
- HENDERSSON, J., (1904), On the relationship of the thymus to the sexual organs. I. The influence of castration. The Journal of Physiology, Vol. 31.
- HÉRDARD, (1847), Du spasme de la glotte. Thèse Paris. (Zit. nach FRIEDLEBEN, p. 79.)
- HERZOG, (1902), Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 60. (Zit. nach MECKEL-BONNETS Ergebn., Bd. 12, p. 399.)
- HEWSON, (1777), Experimental Inquiries. London. Part III by M. FALCONAR.
- HIS, W., (1861—62), Beiträge zur Kenntnis der zum Lymphsystem gehörigen Drüsen. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 10 u. 11.
- (1880—85), Anatomie menschlicher Embryonen. Leipzig.
- HOEHL, E., (1897), Zur Histologie des adenoiden Gewebes. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt.
- JENDRÁŠIK, A. E., (1856), Untersuchungen über den Bau der Thymusdrüse. Sitzungsber. der Wiener Akademie.
- KOELLIKER, A., (1852), Mikroskopische Anatomie. Bd. 2, 2. Hälfte, Abt. 1. Leipzig.
- (1879), Entwicklungsgeschichte. 2. Aufl. Leipzig.
- LEWIS, TH., (1904), Observations upon the distribution and structure of haemolymph glands in Mammalia and Aves, including a preliminary note on thymus. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 38.
- LOCHE (1899), Zur Kenntnis der epithelioiden Umwandlung der Thymus. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 10.
- MAGNI, S. (1903), Ueber einige histologische Untersuchungen der normalen Thymusdrüsen eines 5-monatlichen und eines reifen Fetus. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 38.
- MAURER, FR., (1885), Schilddrüse und Thymus der Teleostier. Morph. Jahrb., Bd. 11.
- (1887), Schilddrüse, Thymus und Kiemenreste bei Urodelen und Anuren. Ibidem, Bd. 13.
- (1898), Die Derivate der Schlundspalten bei der Eidechse. Verhandl. Anat. Gesellsch., 12. Versamml. Kiel.
- (1899), Die Schilddrüse, Thymus und andere Schlundspaltenderivate bei der Eidechse. Morphol. Jahrb., Bd. 27.

- MAURER, FR., (1899), 2) Die Schlundspaltenderivate von Echidna. Verh. Anat. Gesellsch. Tübingen.
- (1899), 3) Schilddrüse, Thymus und sonstige Schlundspaltenderivate bei Echidna und ihre Beziehungen zu den gleichen Organen bei anderen Wirbeltieren. SEMONS Forschungsreisen, Bd. 3.
- (1902), Die Entwicklung des Darmsystems. HERTWIGS Handb. d. vergl. u. exper. Entwicklungsgesch., Bd. 2.
- MAVER, S., (1888), Zur Lehre von der Schilddrüse und Thymus bei den Amphibien. Anat. Anz., Bd. 3.
- V. METTENHEIMER, H., (1898), Zum Verhalten der Thymusdrüse in Gesundheit und Krankheit. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 46.
- MONGUIDI (1885), Sulla ghiandola timo. Dissert. Parma. (Zit. nach SCHAEFFER, 1893.)
- NUSBAUM, J., u. PRYMAK, TH., (1901), Zur Entwicklungsgeschichte der lymphoiden Elemente der Thymus bei den Knochenfischen. Anat. Anz., Bd. 19.
- u. MACHOWSKI, J., (1902), Die Bildung der konzentrischen Körperchen und die phagocytischen Vorgänge bei der Involution der Amphibienthymus nebst einigen Bemerkungen über die Kiemenreste und Epithelkörper der Amphibien. Anat. Anz., Bd. 21.
- NUSSEBAUM, M., (1900), Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges. GRÄFE-SÄMISCHS Handbuch, 2. Aufl., Leipzig, 1. Tl., Bd. 2. (Zit. nach MECKEL-BONNETS Ergebn., Bd. 12, p. 395.)
- PATON, D. N., (1904), The Relationship of the Thymus to the Sexual Organs. II. The Influence of Removal of the Thymus on the Growth of the Sexual Organs. The Journ. of Physiol., Vol. 32.
- and GOODALL, A., (1904), Contribution to the Physiology of the Thymus. The Journ. of Physiol., Vol. 31.
- PAULITZKY (1863), De stratis glandulae thymi corpusculis. Dissert. Hal. (Zit. nach HENLE, Handb. d. Anatomie.)
- PENSA, A., (1902), Osservazioni a proposito di una particolarità di struttura del timo. (Nota preventiva.) Boll. della Società med.-chir. di Pavia.
- (1904), Ancora a proposito di una particolarità di struttura del timo ed osservazioni sullo sviluppo del timo negli Anfibi Anuri. Ibidem.
- PRENANT, A., (1893), Recherches sur le développement organique et histologique des dérivés branchiaux. I. Thymus. Compt. rend. hebdom. de la Soc. de Biol., Sér. 9, T. 5.
- (1894), Contribution à l'étude organique et histologique du thymus, de la glande thyroïde et de la glande carotidienne. La Cellule, T. 10.
- PRYMAK, T., (1902), Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues und der Involution der Thymusdrüse bei den Teleostiern. Anat. Anz., Bd. 21.
- RESTELLI (1845), De thymo. Ticini Regii. (Zit. nach FRIEDLEBEN.)
- ROGER, H., et GHUKA, C., (1900), Recherches sur l'anatomie normale et pathologique du thymus. Journ. de Physiol. et de Pathol. génér., T. 2.
- RUHRÄH, J., (1903), The relation of the thymus gland to marasmus. The Lancet, Vol. 81, P. 2.
- SCHAEFFER, J., (1891), Ueber das Vorkommen eosinophiler Zellen in der menschlichen Thymus. Centralbl. f. d. med. Wissensch.

- SCHAFER, J., (1893), Ueber den feineren Bau der Thymus und deren Beziehung zur Blutbildung. Abhandl. d. K. Akad. Wissensch. Wien, Bd. 102, math.-naturw. Kl., Abt. 3.
- SCHAMBACHER, A., (1903), Ueber die Persistenz von Drüsenkanälen in der Thymus und ihre Beziehung zur Entstehung der HASSALLSchen Körperchen. Diss. med. Straßburg. (Auch in VIRCH. Arch., Bd. 172.)
- SCHADEL, J., (1884), Zellvermehrung in der Thymusdrüse. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 24.
- SCHULTZE, O., (1897), Grundriß der Entwicklungsgeschichte. Leipzig.
- SEYDEL, C., (1894), Ein Zeichen des Erschöpfungstodes durch mangelhafte Ernährung bei jungen Kindern. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med., Folge 3, Bd. 7.
- SIMON, J., (1845), A physiological Essay on the Thymus Gland. London.
- STIEDA, L., (1881), Untersuchungen über die Entwicklung der Glandula thymus, Gland. thyreoidea und Gland. carotica. Leipzig, Engelmann.
- STÖHR, PH., (1905), Lehrbuch der Histologie. 2. Aufl. Jena.
- SULTAN, G., (1896), Beitrag zur Involution der Thymusdrüse. VIRCH. Arch., Bd. 144.
- THAON (1872), Du Thymus aux différents âges. Mouv. médicale. (Zit. nach FARRET.)
- TOLDT, C., (1868), Ueber lymphoide Organe der Amphibien. Wiener Sitzungsber., Bd. 58, 2. Abt.
- TOURNEUX, F., et HERRMAN, G., (1887), Sur l'évolution histologique du thymus chez l'embryon humain et chez les mammifères. Société de Biologie, Sér. 8, T. 4.
- VER EECHE, A., (1899), 1) Structure et modifications fonctionnelles du thymus de la grenouille. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique.
- (1899), 2) Nouvelle contribution à l'anatomo-physiologie du thymus chez la grenouille. Ann. de la Soc. de Méd. de Gand.
- VERHEYEN, PH., (1710), Corporis humani anatomia. Ed. sec. Bruxelles, p. 159.
- WALDEYER, W., (1890), Die Rückbildung der Thymus. Sitzungsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, Bd. 25, 8. Mai.
- (1891), Die Involution der Thymusdrüse. Verhandl. d. X. internat. med. Kongresses Berlin 1890, Bd. 2, Abt. 1.
- WALLISCH, M., (1903), Zur Bedeutung der HASSALLSchen Körperchen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63.
- WATNEY, H., (1878), Note on the minute Anatomy of the Thymus. Proc. Roy. Soc., Vol. 27.
- (1881), Further Note on the minute Anatomy of the Thymus. Ibidem, Vol. 31.
- (1882), The minute Anatomy of the Thymus. Philos. Transact. of the Roy. Soc., Pt. 3.
- (1883), 1) Further Note on the minute Anatomy of the Thymus. Proc. Roy. Soc., Vol. 33.
- — 2) The minute Anatomy of the Thymus. Ibidem.
- WHARTON (1659), Adenographia, p. 93, Amstelædami.
- ZOJA, G., (1885), Sulla permanenza della ghiandola timo. Rendiconti del Istituto lomb. di Scienze e Lettere, Ser. 2, Vol. 18.

Nachdruck verboten.

Sur un cas d'anastomose rétro-pancréatique entre l'artère hépatique et l'artère mésentérique supérieure.

Par le Dr. A. BRUNIN, Chef des travaux anatomiques.

(Travail de l'Institut d'Anatomie de l'Université libre de Bruxelles.)

Avec 6 figures.

Nous avons eu l'occasion d'observer, dans le cours du semestre d'hiver, une anomalie artérielle très-rare et très-intéressante: une anastomose entre l'artère hépatique du tronc cœliaque et la mésentérique supérieure.

C'est chez un sujet mâle, adulte, que cette artère anormale a été découverte en préparant les viscères abdominaux qui ne présentent rien d'anormal; le tronc cœliaque naît de l'aorte au point habituel, pour se diviser, après un trajet d'un centimètre-et demi, en splénique, coronaire stomacique ou gastrique gauche et hépatique.

Les deux premières n'offrent rien de particulier.

L'artère hépatique se dirige de gauche à droite et légèrement en bas sur une longueur de deux centimètres et demi, puis elle fournit la gastro-duodénale au niveau d'un angle obtus qu'elle dessine pour se diriger en haut et à droite vers le sillon transverse du foie (fig. 1). A un centimètre au delà de la naissance de la gastro-duodénale, en regard de la pylorique ou gastrique droite, l'hépatique émet, par sa face postérieure, un tronc d'un volume égal au sien; la dissection de ce tronc conduit vers la mésentérique supérieure où il se termine à un centimètre et demi de son émergence de l'aorte;

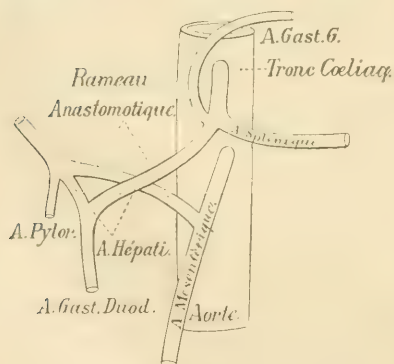


Fig. 1. Schéma de l'anastomose hépatico-mésentérique et des artères voisines.

les points d'origine du tronc cœliaque et de l'artère mésentérique supérieure sont séparés par un espace d'un centimètre (fig. 2). Il existe donc, entre l'hépatique et la mésentérique supérieure, une anastomose d'un calibre égal à celui de la première; elle a une longueur de trois

centimètres et demi et se dirige obliquement de droite à gauche et de haut en bas.

Ce tronc anastomotique est en rapport: en haut, avec le lobe de SPIGEL; en avant, sur sa moitié gauche, avec la veine porte située en arrière de l'hépatique; en avant, sur sa moitié droite, avec la face postérieure du pancréas dont un petit prolongement se place entre lui et l'artère hépatique.

La dissection de l'artère anastomotique, dans la partie de son trajet où elle se trouve en rapport avec la face dorsale du pancréas, a montré qu'elle était accolée au pancréas, unie à lui par du tissu

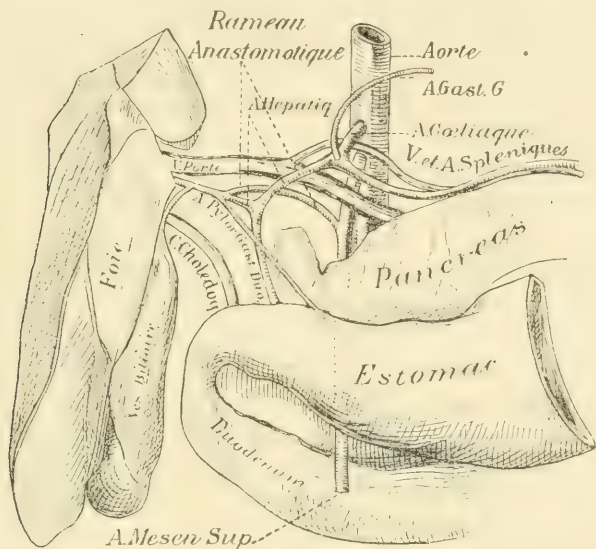


Fig. 2, Rapports de l'anastomose hépato-mésentérique avec les organes voisins. Le pancréas et l'estomac ont été réclinés en bas et à gauche.

conjunctif dense, mais qu'elle ne courait pas dans son épaisseur. L'artère anormale que nous décrivons est donc nettement rétro-pancréatique et non intra-pancréatique.

Nous ne lui avons vu fournir dans tout son trajet aucune branche collatérale. Il résulte de la disposition que nous venons de décrire, qu'elle donne l'aspect d'un véritable anneau artériel formé: dorsalement et en bas, par l'aorte (segment compris entre les origines du tronc cœliaque et de la mésentérique supérieure), par la partie toute initiale de la mésentérique supérieure et par le tronc anastomotique; ventralement et en haut, par le tronc cœliaque et l'hépatique jusqu'au point d'embouchure du rameau anormal. En somme, cet anneau est

constitué de la façon suivante: par la portion de l'aorte comprise entre l'origine du tronc cœliaque et celle de la mésentérique supérieure, par la partie initiale de cette dernière artère jusqu'au point d'embouchure de l'artère anastomotique, par cette anastomotique et enfin par le tronc cœliaque et la portion de l'artère hépatique située en deça de l'origine de l'artère anastomotique.

Dans cet anneau s'engage, à droite, un court prolongement du bord supérieur de la tête du pancréas; sa partie médiale est traversée de gauche à droite et de bas en haut par la veine porte.

Dans toute la littérature se rapportant aux anomalies du tronc cœliaque et de la mésentérique supérieure, nous n'avons trouvé qu'un seul cas se rapprochant du nôtre, mais aucun auteur ne fait mention d'une anomalie identique à celle que nous venons d'exposer.

Cela seul en justifierait déjà la publication: toutefois sa rareté n'en fait pas le principal intérêt; nous montrerons, en effet, qu'elle est la persistance, chez l'adulte, d'une disposition embryonnaire normale, ou tout au moins, que l'ontogenèse des branches de l'aorte abdominale nous en fournit une explication simple et rationnelle. A ce point de vue, notre cas complète très-heureusement celui que BÜHLER a récemment décrit.

Rappelons d'abord rapidement ce qui a été publié sur les variétés d'origine du tronc cœliaque et de l'artère mésentérique supérieure; puis, nous examinerons ce que l'on sait du développement de ces vaisseaux; enfin, nous expliquerons comment l'évolution des artères de l'embryon a pu amener la disposition que nous avons trouvée.

J. TANDLER a fait récemment un historique complet des variétés observées au niveau des deux vaisseaux qui nous occupent.

Il rappelle que DUBRUEIL parle d'une mésentérique supérieure qui naissait par deux racines.

MECKEL a observé plusieurs cas où le tronc cœliaque et la mésentérique supérieure avaient une origine commune chez l'homme; il compare cette variété d'origine à celle que l'on rencontre chez la tortue où elle est la règle; TANDLER rejette cette opinion parce que ses recherches n'ont pas démontré l'existence constante du tronc commun chez la tortue et qu'il l'a trouvé chez beaucoup d'autres animaux. D'autres cas du même genre sont cités par HYRTL, HALLER, VESLING, MORGAGNI, ZAGORSKY, LAUTH, TIEDEMANN, AEBY.

TANDLER n'a jamais trouvé cette disposition, mais il expose en détail les quatre anomalies suivantes qu'il a eu l'occasion d'observer lui-même.

Dans la première, la coronaire stomacique ou gastrique gauche naît isolément de l'aorte au-dessus d'un gros tronc commun pour la cœliaque, fournissant elle-même l'hépatique et la splénique, et pour la mésentérique supérieure.

Dans la deuxième, qui fut trouvée par ZUCKERKANDL, la gastrique gauche naît aussi isolément de l'aorte, et, au dessous d'elle, l'aorte émet un tronc qui se divise en deux branches: l'une, le tronc cœliaque donne l'hépatique gauche et la splénique; l'autre, la mésentérique supérieure donne l'hépatique droite.

Dans la troisième, l'artère splénique naît isolément; puis vient un tronc volumineux, la mésentérique supérieure, qui donne la gastrique gauche et l'hépatique.

Dans la quatrième enfin, une artère volumineuse part de l'aorte et se divise en deux branches: l'une, assez grosse, donne la splénique et l'hépatique gauche; l'autre, plus petite, donne l'hépatique droite et la colique moyenne; l'artère continue alors son trajet pour constituer la mésentérique supérieure proprement dite.

TANDLER a également vu des cas où il existait une artère hépatique accessoire, c'est-à-dire, un vaisseau qui, destiné au lobe droit du foie, se détache de la mésentérique supérieure au point où l'on en voit généralement sortir l'hépatique, quand elle fait défaut au tronc cœliaque; ce dernier donne toutefois, dans les cas de TANDLER, une hépatique se distribuant au lobe gauche du foie.

BÜHLER cite une anomalie qui se rapproche de la nôtre; il a eu l'occasion d'observer une anastomose entre le tronc cœliaque et la branche colique supérieure; nous reproduisons sa description ainsi que le schéma qu'il en a donné à la réunion de l'Anatomische Gesellschaft à Heidelberg en 1903 (fig. 3).

La préparation provient d'un individu mâle, adulte; il ne présentait aucune anomalie des viscères. De l'aorte provient, à la place habituelle, entre les piliers du diaphragme, le

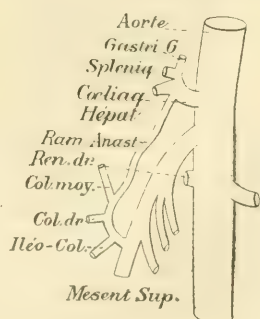


Fig. 3. Anastomose entre le tronc cœliaque et l'art. mésentérique supérieure de BÜHLER. L'aorte est vue par la face gauche.

tronc cœliaque avec ses trois branches normales. A celles-ci, s'en ajoute une quatrième qui se rend à la mésentérique supérieure; cette dernière n'offre aucune particularité ni à son origine, ni sur son trajet. Les rameaux destinés à l'intestin grêle, réunis par petits groupes, proviennent de troncs communs et tous les vaisseaux destinés au gros

intestin naissent d'une seule branche avec laquelle se continue l'artère anastomotique anormale. Celle-ci se trouve contre l'aorte et la mésentérique supérieure, à la face dorsale du pancréas; elle est sinueuse et, à deux centimètres au dessous de son origine, elle donne une artère qui alimente, par plusieurs ramifications, le pancréas et le duodénum; elle diminue un peu de calibre à partir de là, ce qui démontre que le courant sanguin se dirigeait vers la mésentérique. Il n'y a pas d'artère pancréatico-duodénale inférieure venant de la mésentérique.

Au cours de sa communication, BÜHLER parle de deux autres anomalies, disséquées par AEBY et THANE, qui, à première vue, auraient quelqu'analogie avec la sienne; mais il ajoute qu'une analyse plus exacte des faits montre que ce rapprochement est impossible.

Le cas d'AEBY dont nous avons parlé plus haut est un tronc commun pour la cœliaque et la mésentérique. Quant à celui de THANE, c'est une oblitération du tronc cœliaque, dont il ne reste plus qu'un cordon fibreux, et un développement particulier des branches collatérales de la mésentérique et de l'hépatique, c'est-à-dire la gastro-duodénale et les pancréatico-duodénales supérieure et inférieure; l'inférieure est dédoublée et forme un cercle artériel débouchant dans la supérieure. Il s'est établi par là une circulation collatérale, en avant du pancréas, par des voies existant à l'état normal.

L'explication du mode de formation de l'anomalie que nous avons observée se trouve facilement dans l'ontogenèse des branches supérieures de l'aorte abdominale.

Ce sont surtout les recherches embryologiques de TANDLER, portant sur la taupe et sur l'Homme, qui ont fixé d'une façon précise comment évoluent les artères cœliaque et mésentérique supérieure.

Nous nous bornerons ici à rechercher, dans ses travaux, les éléments nécessaires pour comprendre comment „une anastomose hépatico-mésentérique rétro-pancréatique“ a pu s'établir. TANDLER a démontré que, généralement, l'artère omphalo-mésentérique naît de l'aorte par quatre racines superposées qui, ventralement, s'anastomosent entr'elles en formant un tronc vasculaire longitudinal parallèle à l'aorte; il appelle ce tronc „anastomose ventrale longitudinale“ et c'est lui qui va constituer l'omphalo-mésentérique immédiatement au delà de la racine la plus distale (fig. 4).

A l'état normal, dans la suite du développement, les racines intermédiaires, c'est-à-dire la deuxième et la troisième ainsi que l'anastomose longitudinale s'oblitérent et il ne subsiste que la première et la quatrième racines. La première donnera le tronc cœliaque et ses branches

et la quatrième, avec l'omphalo-mésentérique primitive, deviendra la mésentérique supérieure; elle présentera, pendant quelques temps encore, sur sa paroi proximale, un petit bourgeon, trace de l'extrémité inférieure de l'anastomose longitudinale (fig. 5).

Si nous nous basons sur les données de TANDLER, nous pouvons arriver à donner une explication très-vraisemblable de ce qui s'est passé chez le sujet porteur de notre anomalie.

Reprenant le schéma fig. 5, rien ne nous empêche d'admettre la persistance possible de l'anastomose ventrale longitudinale, avec oblitération des deux racines intermédiaires. Le fait que notre artère anastomotique naît de l'hépatique s'explique très facilement par un allongement secondaire de la partie initiale de cette artère qui a reporté plus loin l'origine de l'anastomose (comparer fig. 5 et 6).

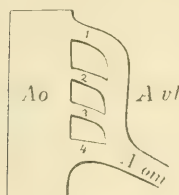


Fig. 4.

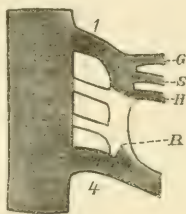


Fig. 5.

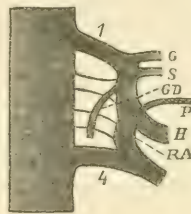


Fig. 6.

Fig. 4. Schéma représentant la disposition de l'artère omphalo-mésentérique (d'après TANDLER). *Ao* aorte. 1 à 4 les quatre racines de l'art. omphal.-mésent. *Avl* anastomose ventrale longitudinale. *Aom* artère omphalo-mésentérique.

Fig. 5. Schéma représentant le mode de formation du tronc cœliaque et de l'art. mésentérique supérieure (d'après TANDLER). 1 et 4 première et quatrième racines de l'art. omphalo-mésentérique. *G* art. gastrique gauche. *S* art. splénique. *H* art. hépatique. *R* rudiment de l'extrémité distale de l'anastomose ventrale longitudinale.

Fig. 6. Schéma représentant le mode de formation de l'anastomose hépatico-mésentérique. 1 et 4 première et quatrième racines de l'art. omphalo-mésentérique. *G* art. gastrique gauche. *S* art. splénique. *GD* art. gastro-duodénale. *P* art. pylorique. *H* art. hépatique. *RA* rameau anastomotique.

Nous devons ajouter que l'anomalie résulte certainement d'une déviation produite dans les premiers stades du développement des vaisseaux en question. Une preuve que notre conclusion est exacte, que notre cas est caractérisé par la persistance de l'anastomose ventrale longitudinale de TANDLER, nous est fournie par la situation rétro-pancréatique de l'artère anastomotique que nous avons observée. Notre anastomose par sa topographie est donc tout-à-fait semblable à celle que TANDLER a reconnue dans le cours de l'ontogenèse normale.

Les anastomoses qui s'établissent sur la face antérieure du pancréas ne sont que des productions secondaires; elles résultent d'un processus analogue à celui qui produit les communications entre

l'hépatique et la mésentérique par la gastro-duodénale et les pancréato-duodénales; elles n'ont aucune signification morphologique.

L'anomalie citée par BÜHLER diffère de la nôtre en ce que l'artère coélique est normalement formée avec ses trois branches et qu'une anastomose peu volumineuse s'est maintenue entre le tronc coélique lui-même et un tronc commun des coliques venu de la mésentérique supérieure. Elle est également rétro-pancréatique, ce qui fait qu'elle est susceptible de la même interprétation que la nôtre. On connaît donc jusqu'à présent deux cas seulement de persistance de l'anastomose ventrale de TANDLER chez l'adulte.

Nous devons ajouter quelques mots à propos de la présence de la veine porte dans l'anneau artériel dont nous avons parlé et qui est représenté dans la fig. 2. Elle n'enlève rien à la valeur démonstrative de notre cas. La partie de la veine porte, qui passe dans l'anneau artériel, est sa partie initiale, le confluent des veines splénique et mésentérique supérieure. Or ces deux veines ne sont, ontogénétiquement, que des bourgeons secondaires nés de la veine porte vraie. Rien d'étonnant dès lors, à ce que, au moment de leur formation, ils se soient insinués dans l'anneau artériel qui primitivement devait se trouver à gauche du tronc propre de la veine porte.

Bibliographie.

- TANDLER, J., Ueber die Varietäten der Arteria coeliaca und deren Entwicklung, 1904.
 —, Zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Darmarterien, 1903.
 BÜHLER, A., Ueber eine Anastomose zwischen den Stämmen der Art. coeliaca und der Art. mesenterica superior. Morphol. Jahrb., 1904.
 THANE, Obliteration of coeliac axis. The Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 22, 1888.
 AEBY, Eine seltene Arterienanomalie. Korrespond. Schweizer Aerzte, Jahrg. 1872.

Anatomische Gesellschaft.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen zum Kongreß in Genf:

- 20) Herr EUGEN FISCHER (Freiburg i. Br.): Ueber Pigment in der menschlichen Conjunctiva.

Demonstrationen (außer den zu den Vorträgen gehörigen):

- 5) Herr BRESSLAU (Straßburg, Gast): Präparate zur Entwicklung des Beutels von *Didelphys marsupialis*.

Abgeschlossen am 7. Juni 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

❧ 4. Juli 1905. ❧

No. 4 und 5.

INHALT. Aufsätze. **A. S. Dogiel**, Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie. Mit 3 Tafeln. p. 97—118. — **W. S. Miller**, A Pancreatic Bladder in the Domestic Cat (*Felis domestica*). With one Figure. p. 119—120. — **M. Nussbaum**, Ueber Drüsenformen. p. 121—122. — **G. Seiffert**, Die Drüsen im Ureter des Pferdes. Mit 3 Abbildungen. p. 122—125. — **Richard Assheton**, On Growth Centres in Vertebrate Embryos. With 9 Figures. p. 125—127.

Anatomische Gesellschaft, p. 128.

Literatur. p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie.

Von A. S. DOGIEL,

Prof. der Histologie an der Kaiserl. Universität St. Petersburg.

Mit 3 Tafeln.

In meiner letzten Abhandlung „Ueber die Nervenendigungen in den GRANDRYSchen und HERBSTschen Körperchen im Zusammenhange mit der Frage der Neuronentheorie“ (Anat. Anz., Bd. 25, 1904) habe ich nach Anwendung des Verfahrens einer Bearbeitung der Nerven mit Silbernitrat nach RAMÓN Y CAJAL den Bau der Tastscheiben in den GRANDRYSchen Körperchen und die Endigungen der Neurofibrillen in den HERBSTschen Körperchen beschrieben. Gegenwärtig ist es mir

gelingen die Endigung der Neurofibrillen in den im Epithel gelegenen Tastscheiben, in den typischen und modifizierten VATER-PACINISCHEN Körperchen (den Körperchen von GOLGI-MAZZANI), in den typischen und modifizierten MEISSNERSCHEN Körperchen und schließlich in den papillären Büscheln von RUFFINI genau zu studieren.

Die gemachten Beobachtungen bestätigen einerseits die in der erwähnten Abhandlung ausgesprochene Annahme und vervollständigen andererseits die in der Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie (Bd. 75, 1903) erschienene Untersuchung über die Nervenapparate in der Haut des Menschen.

Als Material diente mir die Finger- und Zehenkuppenhaut vom Menschen, die von Haaren freien Hautteile der Finger und Zehen der Katze, sowie das Mesenterium der letzteren.

Bevor ich zur Besprechung der erhaltenen Resultate übergehe, möchte ich darauf aufmerksam machen, daß erstens eine hinreichende Färbung der Neurofibrillen in den erwähnten Nervenapparaten bei einer Bearbeitung der Haut mit Silber nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL, soviel ich habe feststellen können, nur in dem Falle erhalten wird, wenn das zur Untersuchung benutzte Material vollkommen frisch ist. Von sämtlichen Verfahren, die RAMÓN Y CAJAL in letzter Zeit für die Färbung der Neurofibrillen mit Silber vorge schlagen hat, eignet sich ferner für die Färbung der Nervenapparate in der Haut am besten das von ihm in der folgenden Arbeit „Un sencillo metodo de coloración selectiva del reticulo protoplásmico . . .“ (Trabajos del Laboratorio de Investigaciones biológicas de la Universidad de Madrid, T. 2, 1903, Fasc. 4) beschriebene.

Ich bediente mich gewöhnlich einer 1—2-proz. Lösung von salpetersaurem Silber, worin ich kleine Hautstückchen bei einer Temperatur von 34—36° C im Verlaufe von 3—5 Tagen hielte, worauf dieselben nach raschem Auswaschen in destilliertem Wasser in das reduzierende Gemisch von Formalin und Pyrogallussäure für 1—2 Tage übergeführt wurden. Ist nach Verlauf dieser Zeit die Reduktion des Silbers erfolgt, so werden die Präparate abermals kurz in destilliertem Wasser ausgespült, in absolutem Alkohol gehärtet und in Celloidin eingebettet; alsdann werden von denselben feine Schnitte angefertigt.

1) Tastscheiben im Epithel. Wie bekannt, hat MERKEL zuerst in dem Hautepithel (in der Haut der Zehen und Finger, der Brust, des Rückens, des Bauches u. s. w.) des Menschen und der Tiere besondere Zellen beschrieben, welche er als „Tastzellen“ bezeichnete, in der Voraussetzung, daß sie in unmittelbarem Zusammenhange mit den Verzweigungen der Nervenfasern stehen. Die Beobachtungen von

RANVIER, KÖLLIKER, BONNET u. a. stellten alsdann fest, daß eine Nervenfasernach ihrem Eintritt aus der Cutis in das Epithel sich in zahlreiche Aestchen teilt, welche sich abflachen und in Gestalt der sogenannten „Tastscheiben“ oder „Menisken“ unterhalb der Tastzellen endigen. Die neueren Untersuchungen von SZYMONOWICZ, OSTROUMOFF, BOTEZAT, KSJUNIN, TRETJAKOFF und mir haben erwiesen, daß von den Tastscheiben Aestchen verschiedener Dicke abgehen, welche nach Verlauf einer gewissen Strecke abermals in Scheiben endigen; an diesen wiederholt sich häufig dasselbe Verhalten, infolgedessen viele Scheiben untereinander verbunden erscheinen. BOTEZAT beobachtete außerdem, daß einige von den Scheiben abgehende Aestchen keine neuen Scheiben bilden, sondern zwischen den Epithelzellen in „Terminalkörperchen“ endigen. Hinsichtlich des feineren Baues der Scheiben erwähnt OSTROUMOFF kurz die Zusammensetzung derselben aus einem Fibrillennetz (obgleich dasselbe auf den beigegebenen Figuren nicht zu erkennen ist); BOTEZAT weist darauf hin, daß die Fibrillen in den Scheiben ein Geflecht bilden, wobei einige Fibrillen in die Tastzellen eindringen und daselbst in Verdickungen endigen. Die Beobachtungen von TRETJAKOFF an den Tastscheiben im Epithel der Schweinsrüsselhaut, sowie meine an den Scheiben im Epithel der Fingerkuppenhaut vom Menschen haben schließlich erwiesen, daß erstens die Scheiben durch Aestchen verschiedener Dicke miteinander verbunden sind und zweitens die Tastzellen von besonderen Endverzweigungen, welche Nervenfasern einer anderen Art, als die in Scheiben endigenden, angehören, umflochten werden. Diese Nervenfasern dringen in das Epithel ein, zerfallen in eine große Zahl verschieden dicker Aestchen, welche auf der Oberfläche der Tastzellen in pericellulären Netzen endigen. Das sind in Kürze die Literaturangaben über die Nervenendigungen in den MERKELschen Körperchen.

Diese Befunde ergeben, daß die feinere Struktur der im Hautepithel gelegenen Tastscheiben zur Zeit noch nicht so weit studiert worden ist, daß mit Sicherheit behauptet werden kann, dieselben beständen aus einem Netz von Fibrillen oder aus nicht miteinander verbundenen Fibrillen.

Meine letzten Beobachtungen vermittelst des Verfahrens von RAMÓN Y CAJAL über die Nervenendigungen in den GRANDRYschen Körperchen haben erwiesen, daß die Tastscheiben in diesen aus einem geschlossenen Neurofibrillennetz und einer geringen Menge perifibrillärer Substanz bestehen.

Nach Anwendung des erwähnten Verfahrens an der Haut des Menschen und von Säugetieren (Katze) war es mir möglich, den Bau

der Tastscheiben im Epithel klarzustellen. Auf Schnitten, besonders Flachschnitten durch die Haut ist es nicht schwer, sowohl die aus der Cutis in das Epithel eintretenden Nervenästchen als auch die in verschiedenen Richtungen durchschnittenen Tastscheiben, in welchen die erwähnten Aestchen endigen, zu erkennen. In den ersteren treten klar und deutlich die dunkelbraun oder schwarz gefärbten Neurofibrillen sowie die diese trennende perifibrilläre Substanz hervor. Die Nervenästchen winden sich zwischen den Epithelzellen und teilen sich hierbei unter verschiedenen Winkeln, gleichzeitig teilen sich hierbei auch die Neurofibrillen, infolgedessen ihre Menge mit der Teilung der Nervenästchen zunimmt.

An der Stelle, wo nun das Aestchen in die Scheibe übergeht, d. h. in deren mittlerem Teil oder mehr randwärts, läßt es sich erkennen (falls die Scheiben der Fläche nach durchschnitten sind), daß die in den Bestand des Aestchens eintretenden Neurofibrillen anfangs nach verschiedenen Seiten auseinanderstrahlen, alsdann jedoch sofort in eine große Zahl sehr feiner Neurofibrillen (Fig. 1, 2, 3) zerfallen. Letztere bilden, indem sie sich allmählich teilen und miteinander vereinigen, ein sehr dichtes und vollkommen geschlossenes Netz, deren Zwischenräume von der perifibrillären Substanz eingenommen werden; die Maschen des Netzes sind unregelmäßig vieleckig oder rundlich (Fig. 1, 2, 3). In den Maschen, welche am äußersten Rande der Scheibe angeordnet sind, ist der äußere (zum Rande gerichtete) Teil häufig bogenförmig gewunden, wobei die Neurofibrillen hier nicht selten dicker als in den übrigen Abschnitten der Scheibe erscheinen (Fig. 2). An schräg durchschnittenen Scheiben ist ihr Bestand aus einem engmaschigen Neurofibrillennetz und der perifibrillären Substanz nicht weniger deutlich sichtbar als auf den von der Fläche gesehenen Scheiben.

Neben den beschriebenen Scheiben finden sich gewöhnlich auf demselben Präparat zahlreiche senkrecht durchschnittene Scheiben (im Profil). Auf derartigen Schnitten haben die Scheiben das Aussehen entweder von schmalen Plättchen mit gebogenen Rändern oder von Löffeln in Profilansicht; nicht selten läßt sich in ihnen das Neurofibrillennetz erkennen, wobei dasselbe jedoch nicht so deutlich wie an den Scheiben in Flächenansicht (Fig. 1, 2, 3) hervortritt.

An denselben Präparaten ist auch der Zusammenhang zwischen den einzelnen Scheiben wahrnehmbar. Der Rand einer Scheibe erscheint gewöhnlich gezähnt (eckig); an der Stelle einer oder mehrerer (2—3) dergleichen Ecken sondern sich von dem Netz mehr oder weniger dünne und lange Bündel von Neurofibrillen, die miteinander durch peri-

fibrilläre Substanz verbunden sind, d. h. verschieden dicke und lange Aestchen ab. Die in den Bestand derartiger Aestchen eingehenden Neurofibrillen zerfallen nach Verlauf einer gewissen Strecke abermals in Netze und bilden neue — sekundäre — Scheiben, welche ihrerseits abermals auf dieselbe Weise den Ursprung neuer Scheiben 3. Ordnung abgeben können u. s. w. (Fig. 1, 2, 3). Außerdem jedoch sondern sich von dem eine Scheibe zusammensetzenden Netz an beliebiger Stelle desselben häufig einige dünne Neurofibrillen ab, welche zu einer benachbarten Scheibe verlaufen und sich zu dem Neurofibrillennetz in derselben hinzugesellen, ohne eine besondere Scheibe zu bilden (Fig. 1 und 3). Diese Aestchen sind, im Unterschiede von den oben beschriebenen, hauptsächlich an der Bildung der Scheiben 2., 3. u. s. w. Ordnung beteiligten, gleichsam echte Anastomosen zwischen einzelnen Scheiben und haben nur eine untergeordnete Bedeutung für die Bildung derselben.

Im Falle einer starken Imprägnation der Präparate mit salpetersaurem Silber färben sich nicht nur die Neurofibrillen schwarz oder braun, sondern auch die perifibrilläre Substanz, infolgedessen die Scheiben durchweg braunschwarz oder schwarz erscheinen und ihr fibrillärer Bau nicht in Erscheinung tritt.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß erstens die Tastzellen mit Ausnahme ihrer Kerne sich mit Silber nicht imprägnieren, und zweitens ich nicht habe wahrnehmen können, daß vom Neurofibrillennetz einzelne Fibrillen in die Zellen eindringen und daselbst in irgend welchen Anschwellungen endigen.

Die im Epithel gelegenen Scheiben unterscheiden sich somit in nichts Wesentlichem von ähnlichen Scheiben, in welchen die Achsen-cylinder dicker markhaltiger Fasern in den GRANDRYschen Körperchen endigen.

2) Typische VATER-PACINISCHE Körperchen. Behufs Untersuchung der VATER-PACINISCHEN Körperchen schnitt ich aus dem Mesenterium der Katze Stücke, welche besonders zahlreiche Körperchen enthielten, aus; darauf wurden dieselben nach dem oben angegebenen Verfahren weiterbehandelt und in Schnitte zerlegt. Fast auf jedem Schnitt war ein oder mehrere längs oder schräg durchschnittene Körperchen mit dem im Innenkolben verlaufenden Achsencylinder zu erkennen; der letztere zerfällt mehr oder weniger weit vom blinden Ende des Kolbens unter spitzem Winkel in einige (2—3) Aestchen. Auf ihrem weiteren Verlauf nach vorn winden sich dieselben mannigfaltig, teilen sich hierbei, wobei die auf diese Weise entstandenen Teiläste mit verschieden großen, spindelförmigen oder unregelmäßig eckig

gestalteten Anschwellungen besetzt sind (Fig. 4 A und B) und offenbar je mit einer ebensolchen Anschwellung endigen. Bisweilen erreichen einige der Anschwellungen eine beträchtliche Größe und erscheinen mehr oder weniger abgeflacht. Außer den Aestchen, in welche der Achsencylinder in einer gewissen Entfernung vom blinden Ende des Innenkolbens zerfällt, entspringen von demselben auf seinem gesamten Verlauf Aestchen verschiedener Länge und Dicke. Dieselben teilen sich desgleichen, winden sich, umgeben nicht selten den Achsencylinder und sind mit Verdickungen besetzt. Auf den nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL behandelten Präparaten färben sich bei weitem nicht alle, sondern nur einige Verzweigungen des Achsencylinders, infolgedessen stellenweise im Innenkolben nur der Achsencylinder allein vorhanden zu sein scheint. Sowohl in dem Achsencylinder als auch in seinen Verzweigungen treten gewöhnlich ausgezeichnet die einzelnen Fibrillen und die zwischen ihnen angeordnete perifibrilläre Substanz hervor. Die Fibrillen sind relativ dick, verlaufen einander parallel, erscheinen bisweilen stellenweise etwas auseinandergerückt, nähern sich jedoch alsbald wieder einander; ein derartiges Auseinanderücken der Fibrillen wiederholt sich mehrere Male, wobei auch der Achsencylinder an diesen Stellen leicht aufgetrieben erscheint (Fig. 4 A und B); die perifibrilläre Substanz ist hier in einer größeren Menge als im übrigen Teil des Achsencylinders angesammelt. Dasselbe wird auch in den Teilästen des Achsencylinders beobachtet. An den Teilungsstellen des Achsencylinders und der Aestchen entstehen kleine dreieckige Verbreiterungen, in welchen eine Teilung der Fibrillen erfolgt; letztere durchflechten sich hier häufig und treten alsdann in die Aestchen über. In den oben erwähnten spindelförmigen oder eckigen Anschwellungen zerfallen sämtliche Fibrillen oder der Teil derselben, welcher so weit gelangt, in eine große Anzahl feinsten Fibrillen, welche sich untereinander durchflechten, miteinander verbinden und in jeder Anschwellung ein äußerst dichtes Netz bilden (Fig. 4 A und B); ist die Anschwellung nicht am Ende eines Aestchens, sondern auf deren Verlauf gelegen, so sondern sich von dem Netz an dem einen Pol oder an einer der Ecken eine Anzahl von Fibrillen ab, welche gleichsam die weitere Fortsetzung des Aestchens darstellen und in der folgenden Anschwellung ein neues Netz bilden u. s. w. Falls die Anschwellung dem Ende des Aestchens aufsitzt, so gehen nicht selten von einer der Ecken mehrere Fibrillen ab, welche ein feines Aestchen bilden; dieses verläuft zu einer benachbarten Anschwellung, welche einem anderen Aestchen angehört, wobei sich die Fibrillen des ersteren an der Bildung des Netzes in der Anschwellung beteiligen. In letzter Zeit gelang es mir,

die Nervenendigungen auch in den typischen VATER-PACINISCHEN Körperchen der menschlichen Haut zu färben. Auf Schräg- und Längsschnitten durch diese Körperchen ist es nicht schwer wahrzunehmen, daß der dicke Achsencylinder sich sofort nach seinem Eintritt in den breiten Innenkolben in einige Aestchen teilt, welche, wie ich es bereits früher vollkommen richtig beschrieben habe, sich abermals mehrfach teilen und mannigfach winden. Einige der Aestchen beschreiben während ihres Verlaufes eine oder mehrere Kreistouren in dem periphersten Teil des Kolbens und erstrecken sich darauf wieder in der Längsrichtung desselben. Sämtliche Aestchen sind mit verschieden gestalteten und verschieden großen Verdickungen und Verbreiterungen besetzt, wobei von vielen derselben ihrerseits feine Aestchen zu benachbarten Verbreiterungen abgehen und dieselben verbinden. Der gesamte Innenkolben ist somit fast vollständig von den Verzweigungen des Achsencylinders der im Körperchen endigenden dicken markhaltigen Nervenfasern angefüllt. In dem gesamten Achsencylinder und seinen sämtlichen Verzweigungen treten die Neurofibrillen ausgezeichnet hervor; dieselben verteilen sich und endigen hier ebenso wie in den VATER-PACINISCHEN Körperchen der Katze. Dem Mitgeteilten habe ich noch hinzuzufügen, daß sowohl auf Längs- als auch auf Querschnitten der Körperchen in dem Mesenterium der Katze sehr gut die Grenzen und die Kerne der Epithelzellen zu sehen sind, welche die Oberfläche der die Hülle des Körperchens zusammensetzenden Lamellen auskleiden.

3) Modifizierte VATER-PACINISCHE Körperchen (Körperchen von GOLGI-MAZZONI oder nach der früheren Terminologie KRAUSESche Kolben). Diese Körperchen untersuchte ich hauptsächlich in der Finger- und Zehenhaut der Katze, wo sie in großer Zahl vorhanden sind. Die Nervenendigungen färben sich in denselben verhältnismäßig leicht nach dem beschriebenen Verfahren, wobei jedoch, wie es auch bei der Nervenfärbung nach dem Verfahren von GOLGI, mit Methylenblau und mit Goldchlorid der Fall ist, sich selten fast alle Verzweigungen der in ihnen endigenden Achsencylinder der Nervenfasern färben. Es ist nicht schwer, fast auf jedem Schnitt einige quer oder längs durchschnittenen Körperchen zu finden; die in den Hohlraum derselben eintretenden Achsencylinder der Nervenfasern bestehen aus dünnen sowie relativ dicken Neurofibrillen, welche sich häufig überkreuzen und in der perifibrillären Substanz eingelagert sind (Fig. 5 A). In dem Hohlraum des Körperchens teilt sich der Achsencylinder allmählich in einige (in den einfachen, bei der Katze häufig anzutreffenden, Körperchen) oder aber in viele (in den komplizierten Körperchen) Aestchen;

wie es bereits vor längerer Zeit von mir und anderen Forschern beschrieben worden ist, so winden sich die letzteren mehr oder weniger, teilen sich abermals und durchflechten sich gleichzeitig miteinander (Fig. 5 B). An den Teilungsstellen des Achsencylinders und seiner einzelnen Verzweigungen unterliegen auch die in den Bestand derselben eingehenden Neurofibrillen einer Teilung. Nach dem Verlauf einer gewissen Strecke endigen die Aestchen in einer größeren oder kleineren, runden, ovalen oder keulenförmigen Verdickung, welche, wie es sich bei der Betrachtung mit einer Immersion erweist, aus einer großen Anzahl Neurofibrillen besteht (Fig. 5 A und B). An der Uebergangsstelle des Aestchens in die Anschwellung teilen sich die Neurofibrillen gewöhnlich, worauf sie sich in der Anschwellung selber abermals miteinander vereinigen und ein sehr dichtes, engmaschiges, dabei vollkommen geschlossenes Netz bilden, welches in einer geringen Menge perifibrillärer Substanz eingelagert ist (Fig. 5 A und B). Die an der Peripherie der Anschwellung gelegenen Maschen weisen am häufigsten, soviel ich habe wahrnehmen können, eine abgerundete Form auf (Fig. 5 A). In den kleinen Anschwellungen, in denen die feinen, aus wenigen Neurofibrillen bestehenden, Aestchen endigen, zerfallen die ersteren desgleichen in ein Netz feinsten Neurofibrillen, wobei jedoch hier zwischen den Maschen augenscheinlich eine größere Menge perifibrillärer Substanz angeordnet ist als in den großen Anschwellungen (Fig. 5 A und B). Die Aestchen selber erscheinen außerdem mit runden oder unregelmäßig gestalteten, mehr oder weniger abgeflachten Anschwellungen besetzt, welche einen gleichen Bau aufweisen, wie die Endanschwellungen, d. h. die Neurofibrillen bilden in denselben ein Netz. Bisweilen läßt sich feststellen, daß von einem Neurofibrillennetz in einer Anschwellung ein feines Bündel von Neurofibrillen zum Netz einer benachbarten, einem anderen Nervenästchen angehörenden Anschwellung abgeht und die beiden Netze miteinander verbindet. Sowohl in den typischen als auch in den modifizierten (einfachen und komplizierten) VATER-PACINischen Körperchen bilden somit die in dem Hohlraum derselben endigenden Achsencylinderverzweigungen eine größere oder geringere Menge geschlossener, miteinander verbundener, in der perifibrillären Substanz gelagerter Netze.

4) Typische und modifizierte MEISSNERSche Körperchen. Ich werde mich hier nicht weiter bei einer Beschreibung der Form und des Baues dieser Körperchen aufhalten, da dieselben bereits genau in den Arbeiten von RUFFINI, SFAMENI, mir, CREVATIN u. a. beschrieben worden sind, sondern werde hier nur die Endigungsweise der Neurofibrillen in denselben darstellen, soweit sie aus den nach RAMÓN Y CAJALS Verfahren behandelten Präparaten ersichtlich ist.

Die Achsencylinder dicker, markhaltiger Fasern teilen sich nach dem Verlust der Markscheide und nach dem Eintritt in den Hohlraum der Körperchen allmählich in eine große Anzahl verschieden dicker Aestchen, welche sich spiralförmig winden, untereinander verflechten und mittelst feiner Seitenästchen miteinander verbinden. Die Mehrzahl der Windungen der einzelnen Aestchen in dem Hohlraum des Körperchens ist, wie bekannt, mehr oder weniger senkrecht zur Längsachse des letzteren angeordnet, wobei die Aestchen stellenweise mit verschieden großen und verschieden gestalteten Anschwellungen besetzt sind; letztere erscheinen in der Profilsansicht als beträchtlich dicke Streifen und Spindeln.

Die modifizierten MEISSNERSchen Körperchen unterscheiden sich von den typischen hauptsächlich dadurch, daß die oberen $\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ derselben einer Hülle entbehren, infolgedessen die Achsencylinderverzweigungen frei im Gewebe der Papille angeordnet sind, wobei sie einen größeren oder geringeren Teil von deren Kuppe einnehmen.

Auf senkrechten und Flachschnitten durch die Haut des Menschen, welche nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL behandelt worden ist, werden beständig hier und dort in den Papillen einige längs oder quer durchschnittene Körperchen angetroffen, in welchen entweder nur ein gewisser Teil oder fast sämtliche Nervenästchen mit Silber gefärbt erscheinen. Bei der Betrachtung derartiger Präparate mit einer Immersion ist leicht zu erkennen, daß in den Bestand des in das Körperchen eintretenden Achsencylinders eine gewisse Anzahl von Neurofibrillen eingehen, welche in leichten Windungen einander mehr oder weniger parallel verlaufen und durch eine geringe Menge perifibrillärer Substanz voneinander getrennt werden (Fig. 6). Die Neurofibrillen stellen gewöhnlich feinste Fädchen dar, doch werden zwischenein auch dickere angetroffen. An den Teilungsstellen der Achsencylinder in einzelne Aestchen entstehen in der Mehrzahl der Fälle dreieckige oder vieleckige Verbreiterungen (Fig. 6).

In diesen Verbreiterungen teilen sich, soviel ich habe wahrnehmen können, und verflechten sich die Neurofibrillen, wobei einige derselben sich in die Aestchen begeben, während andere im Achsencylinder selber verbleiben (Fig. 6); dieses Verhalten wiederholt sich bis zum endgültigen Zerfall des Achsencylinders in eine gewisse Anzahl von Aestchen.

Die Neurofibrillenmenge nimmt somit allmählich mit der allmählichen Verzweigung des Achsencylinders durch Teilung zu. An den Stellen, wo die Aestchen mehr oder weniger abgeflachte Anschwellungen oder richtiger Verbreiterungen bilden, ist eine gewisse Besonderheit in ihrer feineren Struktur zu erkennen; dieselbe erscheint deutlich,

hauptsächlich auf Querschnitten durch die Körperchen, in dem Falle, wenn die Mehrzahl der Anschwellungen flach durchschnitten ist, oder aber auf relativ dicken Schnitten, wenn dieselben bei der Anwendung der Mikrometerschraube direkt von der Fläche im optischen Querschnitt sichtbar sind.

Diese Anschwellungen haben die Form nicht selten stark in die Länge gezogener, stellenweise eingeschnürter Spindeln; oder aber sie erscheinen als mehr oder weniger ovale oder unregelmäßige eckige Gebilde verschiedener Größe je nach der Dicke der Aestchen selber (Fig. 6, 7, 8 und 9); einige dieser Verbreiterungen sind mehr oder weniger gebogen oder der Längsachse entsprechend eingerollt. Die Neurofibrillen, deren Menge von der Dicke resp. Breite des Aestchens abhängt, erreichen, wie bereits oben berichtet wurde, einen Pol oder eine Ecke einer Verbreiterung und zerfallen sofort in eine größere oder geringere Anzahl feiner Fibrillen, welche sich ihrerseits allmählich teilen, miteinander verbinden und ein eng- oder weitmaschiges Netz bilden (Fig. 6, 7, 8 und 9). Die Maschen dieses Netzes haben eine abgerundete oder eckige Form; die Zwischenräume zwischen ihnen sind von der perifibrillären Substanz eingenommen, welche in jeder Verbreiterung in einer größeren Menge als in dem entsprechenden Aestchen vorhanden ist. In vielen Verbreiterungen werden neben sehr feinen Neurofibrillen relativ dicke angetroffen (Fig. 6, 7, 8 und 9).

An dem der Eintrittsstelle der Neurofibrillen entgegengesetzten Pole der Verbreiterung, im Fall dieselbe eine Spindelform hat, oder aber an einigen Ecken, falls dieselbe ein unregelmäßig eckiges Gebilde darstellt, ordnen sich die Neurofibrillen des Netzes zu einzelnen verschieden dicken Neurofibrillen an, aus denen dann wiederum Aestchen hervorgehen, welche in der nächsten Verbreiterung abermals in der angegebenen Weise in ein Neurofibrillennetz zerfallen u. s. w. (Fig. 6, 7, 8 und 9). In den Verbreiterungen, mit denen die aus der allmählichen Verzweigung des in den Hohlraum eines Körperchens eintretenden Achsencylinders besetzt sind, lassen sich somit die in denselben eintretenden und in ein Netz zerfallenden, sowie sich aus dem Netz wieder zusammenlagernden Neurofibrillen unterscheiden.

In den großen, hauptsächlich vieleckigen Verbreiterungen läßt es sich nicht selten feststellen, daß die eingetretenen Neurofibrillen nicht sofort, sondern allmählich in eine große Anzahl von Neurofibrillen, welche das Netz bilden, zerfallen, oder daß einige derselben für die Netzbildung nur sekundäre feine Fibrillen abgeben, während sie selber weiter zum Pol oder zu einem der Pole der Verbreiterung verlaufen und in den Bestand des aus derselben austretenden Aestchens eingehen

(Fig. 6 und 9). Häufig sondern sich auch von einer Ecke der Verbreiterung einzelne feine Aestchen ab, welche zu einer anderen benachbarten Verbreiterung eines anderen Astes verlaufen; in diesem Falle beteiligen sich nicht sämtliche Neurofibrillen dieser Aestchen, sondern nur ein Teil derselben an der Netzbildung in der Verbreiterung.

In der Profilansicht, wie sie besonders auf Längsschnitten durch die Körperchen sichtbar ist, erscheinen diese Verbreiterungen als mehr oder weniger dicke und lange, bisweilen gebogene dunkelbraune oder schwarze Streifen oder in Form von Spindeln, in welchen bisweilen die Fibrillen und das von denselben gebildete Netz erkannt werden können, wenngleich niemals so deutlich wie bei der Betrachtung der Verbreiterungen von der Fläche. Auf Querschnitten sowohl der Aestchen als auch der Verbreiterungen treten häufig die querdurchschnittenen Neurofibrillen in Gestalt feiner Punkte in Erscheinung, während auf dicken Präparaten in der Mitte der Verbreiterung oder mehr an der Peripherie derselben ein dunkelbrauner oder schwarzer Fleck sichtbar ist; letzterer stellt, wie es sich bei einer allmählichen Aenderung des Fokalabstandes ergibt, den optischen Querschnitt des Aestchens dar, welches von dem dem Beschauer abgekehrten Pol der Verbreiterung abgeht.

Die Anwesenheit irgendwelcher Kerne oder Zellen im Hohlraum der MEISSNERSchen Körperchen ist nicht zu erkennen, obgleich die Zellkerne sich nach dem Verfahren von RAMÓN Y CAJAL gewöhnlich gut färben.

In der beschriebenen Weise stellt sich der feinere Bau des Nervenanteiles der typischen sowie der modifizierten MEISSNERSchen Körperchen dar.

Aus den dargestellten Befunden folgt somit, daß in den MEISSNERSchen Körperchen der Nervenapparat aus einer großen Zahl vollkommen geschlossener Neurofibrillennetze besteht, von denen jedes in der perifibrillären Substanz gelagert ist. Die Neurofibrillennetze stellen mit der perifibrillären Substanz verschieden große, verschieden dicke und verschieden gestaltete, bald mehr, bald weniger abgeflachte Anschwellungen oder Verbreiterungen dar, wobei die Neurofibrillennetze eines Aestchens nicht nur miteinander, sondern auch mit Netzen anderer Aestchen verbunden sind. Der gesamte Nervenapparat, welcher ein MEISSNERSches Körperchen zusammensetzt, kann somit als eine Ansammlung zahlreicher entweder durchweg oder teilweise (in den modifizierten Körperchen) im Hohlraum des Körperchens angehäufter und eng miteinander verbundener Tastscheiben angesehen werden, welche auf den Verzweigungen eines Achsencylinders einer oder mehrerer

dicker, markhaltiger, im betreffenden Körperchen endigender Nervenfasern aufsitzen.

Auf einigen Präparaten waren die Endigungen der von mir beschriebenen Nervenfasern zweiter Art in Gestalt von feinen, sich verzweigenden, stellenweise mit feinen Verdickungen besetzten Fädchen, die sich zwischen den Achsencylinderverzweigungen der dicken markhaltigen Fasern wanden, zu erkennen. Diese Fädchen waren gewöhnlich schwarz gefärbt, wobei in den Anschwellungen derselben, namentlich in den größeren, bisweilen ein Netz von einigen feinsten Neurofibrillen und äußerst geringe Mengen perifibrillärer Substanz sich kenntlich machte.

5) Papilläre Büschel (*fiocchetti papillari*) von RUFFINI. Auf einigen Präparaten waren die uneingekapselten Nervenapparate, welche unter dem Namen der papillären Büschel von RUFFINI bekannt sind, gefärbt, wobei in den dieselben bildenden Achsencylinderverzweigungen der Nervenfasern deutlich der fibrilläre Bau hervortrat. An denjenigen Stellen der Aestchen, an denen die vieleckigen oder spindelförmigen kleinen Verbreiterungen aufsitzen, teilen sich die Neurofibrillen gewöhnlich in eine größere oder geringere Anzahl feinsten Fibrillen, welche ein dichtes Netz bilden. Von den Verbreiterungen, besonders von den Ecken derselben sondern sich kurze, feine Neurofibrillenbündel oder einzelne Neurofibrillen zu ebensolchen blattförmigen Verbreiterungen benachbarter Aestchen ab und verbinden die in den Bestand derselben eingehenden Netze miteinander. Auch in diesen Apparaten handelt es sich somit um eine ungeheure Anzahl vollkommen geschlossener und miteinander verbundener Netze, von denen jedes nur eine geringe Fläche einnimmt und in perifibrillärer Substanz gelagert ist.

Das sind die Befunde meiner Untersuchungen über den fibrillären Bau einiger Nervenendapparate der Haut des Menschen und der Säugetiere. Auf Grund der in meiner letzten Abhandlung dargestellten und auch jetzt erhobenen Tatsachenbefunde will ich mir erlauben, als Ergänzung zu dem in der erwähnten Abhandlung Gesagten einige Verallgemeinerungen zu machen.

Gleichwie die beschriebenen, so bestehen zweifellos überhaupt sämtliche Endverzweigungen sensibler Nerven aus mehr oder weniger engmaschigen, jedoch vollkommen geschlossenen Neurofibrillennetzen, welche in einer bald größeren, bald geringeren Menge perifibrillärer Substanz gelegen sind. Die Neurofibrillennetze weisen zusammen mit der perifibrillären Substanz eine verschiedene Form auf. Ein Teil derselben stellt

sich in Gestalt runder, ovaler oder eckiger, bisweilen mehr oder weniger gebogener Scheiben (Plättchen) von verschiedenem Durchmesser dar, so z. B. die Tastscheiben im Hautepithel, in den GRANDRYschen Körperchen, die abgeplatteten Anschwellungen, mit denen die Achsencylinderverzweigungen in den typischen und modifizierten MEISSNERSchen Körperchen besetzt sind, und dergl. Andere Netze erscheinen in Form von kleinen eckigen Blättchen, wie z. B. in den von mir in der Haut des Menschen beschriebenen Körperchen „mit Endverzweigungen, welche von blattförmigen Verbreiterungen besetzt sind“, in den verschiedenen baumförmigen Verzweigungen, mit denen die sensiblen Nerven in der Cutis, in den Schleim- und serösen Häuten, in dem intermuskulären Bindegewebe, in den Sehnen und anderem endigen. Die dritten wieder stellen spindelförmige, keulenförmige, runde oder ovale, zuweilen mehr oder weniger abgeplattete Gebilde dar, wie in den HERBSTSchen, den typischen und in den modifizierten VATER-PACINISchen Körperchen und anderem.

Ungeachtet der scheinbaren Mannigfaltigkeit der Nervenendapparate sind dieselben dennoch im Grunde recht einförmig, nach einem Grundtypus gebaut: sie bestehen überall aus geschlossenen Neurofibrillennetzen, die in perifibrilläre Substanz eingelagert sind. Ein Unterschied besteht darin, daß die einen unmittelbar denjenigen Gewebelementen anliegen, zwischen denen sie eingelagert sind, wie z. B. die baumförmigen Verzweigungen in den Bindegewebsgebilden (sie liegen den Bindegewebsfibrillenbündeln an); andere stehen in unmittelbarem Kontakt mit besonderen spezifischen Tastzellen, z. B. die Tastscheiben; wieder andere sind in größerer oder geringerer Menge in Hohlräumen angehäuft, welche von einigen oder mehreren Bindegewebskapseln umgeben und durch diese von dem umgebenden Gewebe abgesondert sind, z. B. die verschiedenen eingekapselten Nervenapparate. Der wesentlichste Unterschied zwischen den mannigfaltigen Arten von Endapparaten ist, meiner Ansicht nach, nicht in der äußeren Form, nicht in dem Bau, sondern in der Gesamtmenge der Neurofibrillen, welche in den Bestand sämtlicher Netze eingehen, in denen alle Verzweigungen des peripheren Fortsatzes einer sensiblen Zelle endigen, sowie in der Gesamtmenge der zwischen den Fibrillen vorhandenen perifibrillären Substanz gelegen. Zu Gunsten dieser Ansicht spricht unter anderem der Umstand, daß nicht selten Aeste einer Nervenfasers in verschiedenen Apparaten endigen, z. B. die einen in eingekapselten VATER-PACINISchen oder MEISSNERSchen Körperchen, die anderen in uneingekapselten baumförmigen Verzweigungen und dergl.

Die einen Nervenendapparat bildenden Neurofibrillennetze oder Nervenapparate verschiedener Art vereinigen sich untereinander bald

vermittelt einzelner Neurofibrillen, bald vermittelt Aestchen verschiedener Dicke, welche aus mehreren Neurofibrillen bestehen. Die Neurofibrillen dieser Aestchen gehen entweder je nach der Dicke der letzteren sämtlich für die Bildung eines neuen Endnetzes auf, oder aber sie beteiligen sich nur an der Bildung eines derartigen. Dermaßen untereinander verbunden sind die im Epithel gelegenen, sowie die zwischen den Zellen in den GRANDRYschen Körperchen gelagerten Tastscheiben, sowie die Endverbreiterungen, welche in den Bestand verschiedener eingekapselter Apparate eingehen; ebenso sind miteinander die kleinen Netze in den blattförmigen Verbreiterungen, welche den Aestchen verschiedener baumförmiger Endigungen sensibler Nerven aufsitzen, verbunden; außerdem jedoch ist jede baumförmige Verzweigung vermittelt längerer Aestchen mit anderen ähnlichen Verzweigungen vereinigt. Ob sich in der angegebenen Weise sämtliche Netze, in denen sämtliche durch allmähliche Teilung eines peripheren Fortsatzes einer Zelle entstandene Verzweigungen endigen, untereinander verbinden, ist natürlich vorläufig schwer zu behaupten. Hinsichtlich der uneingekapselten Nervenapparate ist ein derartiger Zusammenhang sehr wahrscheinlich; in den eingekapselten Apparaten wird offenbar dasselbe Verhalten beobachtet, d. h. es sind nicht nur die Netze eines Apparates, sondern auch die Netze verschiedener ähnlicher Apparate miteinander verbunden.

Aus einer verhältnismäßig geringen Neurofibrillenanzahl eines peripheren Fortsatzes jeder sensiblen Zelle entsteht somit, worauf ich bereits teilweise in meiner letzten Abhandlung hingewiesen habe, infolge der allmählichen Verzweigung des Fortsatzes und einer gleichzeitigen Teilung der in ihm enthaltenen Neurofibrillen, schließlich an der Endigungsstelle dieser Aestchen eine unzählbare Menge von Neurofibrillen. Letztere bilden eine große Anzahl von untereinander verbundenen, vollkommen geschlossenen Netzen verschiedener Form, wobei jedes Netz bald eine größere, bald eine geringere Fläche einnimmt, während sie in ihrer Gesamtheit eine ungeheure Fläche darstellen müssen.

Sämtliche in den Bestand eines peripheren Fortsatzes einer sensiblen Zelle eingehenden Neurofibrillen stehen, wie es die letzten Beobachtungen von RAMÓN Y CAJAL erwiesen und nunmehr durch Untersuchungen in meinem Laboratorium bestätigt wird, in unmittelbarem Zusammenhange mit dem intracellulären Netze.

Die perifibrilläre Substanz setzt sich, als der in Fibrillen nicht differenzierte Teil des Zellkörpers, von diesem unmittelbar auf den peripheren Fortsatz und dessen sämtliche Verzweigungen mit samt den Endnetzen fort, wobei ihre Menge mit der Verzweigung des Fortsatzes

allmählich zunimmt und schließlich an der Stelle, wo die letzteren die Endnetze bilden, ihr Maximum erreicht. Daraus folgt, daß die Gesamtmenge der in sämtlichen Verzweigungen des peripheren Fortsatzes einschließlich der Endnetze vorhandenen perifibrillären Substanz eine ungeheure sein muß und um viele, viele Male die Menge des in der Zelle enthaltenen, in Fibrillen nicht differenzierten, Protoplasmas übertrifft.

Der zentrale Fortsatz unterscheidet sich seinem Bau sowie der Endigungsweise seiner Teiläste im Zentralnervensystem nach, soweit ich beurteilen kann, in nichts Wesentlichem von dem peripheren Fortsatze. Der Unterschied besteht nur darin, daß in seinen Bestand eine geringe Anzahl von Neurofibrillen und perifibrillärer Substanz eingeht, während die Endverzweigungen des Fortsatzes in Gestalt feiner Fädchen den Körper und die Dendriten motorischer Zellen des Rückenmarkes umflechten, auf deren Oberfläche sich verästeln und nach den Beobachtungen von RAMÓN Y CAJAL in kleinen ovalen oder keulenförmigen, mehr oder weniger abgeplatteten Verdickungen endigen. Letztere bestehen nach den Beobachtungen von E. NOWIK und mir aus einem geschlossenen Neurofibrillennetz, welches in einer geringen Menge perifibrillärer Substanz eingelagert ist. In einigen Fällen habe ich feststellen können, daß von einem derartigen Netz feine Fibrillen zu benachbarten abgingen und dieselben mit einander verbanden. Niemals habe ich feststellen können, daß diese Netze, wie es H. HELD annimmt („Zur weiteren Kenntnis der Nervenendfüßen und zur Struktur der Sehzellen“, Abhandl. d. mathem.-phys. Klasse d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wissensch., Bd. 29, 1904, No. 2; „Zur Kenntnis einer neurofibrillären Kontinuität im Zentralnervensystem der Wirbeltiere“, Arch. f. Anat. und Physiol., 1905, Heft 1), in einem organischen Zusammenhange mit dem intracellulären Neurofibrillennetz oder dem undifferenzierten Protoplastenteil der Zellen stände — sie liegen stets den letzteren nur unmittelbar an. Die Nervenapparate, in welchen die zentralen Fortsätze der sensiblen Zellen endigen, sind somit relativ gleichförmig gebaut und gleichen sehr den einfachen Formen der sogenannten baumförmigen Endverzweigungen — sensiblen Apparaten, welche im Bindegewebe verschiedener Organe sehr verbreitet sind.

In Anbetracht dessen, daß in dem zentralen, verhältnismäßig dünnen Fortsatz sensibler Zellen weniger Neurofibrillen enthalten sind als in dem dickeren peripheren, und daß jedes Netz, in welchem die Verzweigungen des ersteren endigen, eine sehr beschränkte Fläche einnimmt, kann, meiner Ansicht nach, angenommen werden, daß sowohl die Gesamtmenge der Neurofibrillen, als auch der perifibrillären Substanz,

welche in den Verzweigungen des zentralen Fortsatzes einer Zelle mit-
 samt dessen Endnetzen enthalten ist, geringer ist als in den Ver-
 zweigungen des peripheren Fortsatzes derselben Zelle. Jede sensible
 Zelle muß somit als eine vollkommen abgesonderte Einheit angesehen
 werden, welche weder mit anderen Einheiten noch mit Zellen des
 Zentralnervensystems verbunden ist, d. h. sie stellt ein Neuron dar.
 Die in den Bestand eines Neurons eingehenden Neurofibrillen bilden
 mindestens drei vollkommen geschlossene und gleichzeitig eng mit-
 einander verbundene Netze: das intracelluläre, das periphere und das
 zentrale Netz, in welch letzteren der periphere resp. der zentrale Fort-
 satz des Neurons endigt. Der in Fibrillen nicht differenzierte Proto-
 plasmateil des Neurons — die perifibrilläre Substanz — setzt sich un-
 mittelbar vor dem Zellkörper auf dessen Fortsätze und deren sämt-
 liche Verzweigungen fort.

Die Frage, ob die Zellen des Zentralnervensystems desgleichen mit-
 einander nicht verbundene Einheiten darstellen, habe ich bereits teilweise
 in meiner ersten zitierten Arbeit berührt. Ich habe unter anderem
 darauf hingewiesen, daß, wenn auch nicht alle, so doch viele Arten
 dieser Zellen sich vermittelt ihrer Dendritenverzweigungen zu einzelnen
 Komplexen oder Zellkolonien vereinigen. Eine Kolonie wird nur von
 Zellen eines bestimmten Typus gebildet, wobei die letzteren eine be-
 stimmte charakteristische Form, einen besonderen Charakter ihrer
 Dendriten und teilweise auch ihres Nervenfortsatzes, eine bestimmte
 Verteilung der Neurofibrillen aufweisen, stets einen bestimmten Platz
 im Nervensystem einnehmen und die gleiche Funktion ausüben. Die
 in jeder Zelle einer Zellenkolonie das intercelluläre Netz bildenden
 Neurofibrillen verlaufen aus demselben sowohl in die Dendriten als
 auch in den Nervenfortsatz, wobei mit der Verästelung der Dendriten
 auch sie sich allmählich teilen, und an mehr oder weniger verbreiterten
 Stellen eines jeden Dendriten, nach den Beobachtungen von RAMÓN Y
 CAJAL, einige von ihnen feinste sekundäre Fibrillen abgeben, welche die
 primären, dickeren Fibrillen miteinander verbinden. Die Neurofibrillen
 erreichen schließlich, indem sie sich allmählich teilen und dabei in
 ihrer Gesamtmenge zunehmen, die feinsten Verzweigungen der Den-
 driten, die sog. Telodendria; in jedes derselben gehen nun mehrere,
 vielleicht jedoch auch nur je eine von geringerer Menge undifferen-
 zierten Protoplasmas oder perifibrillärer Substanz umgebene Neuro-
 fibrille ein. Diese feinsten Dendritenverzweigungen gesellen sich
 darauf Dendriten anderer Zellen gleichen Typus mit der ersteren
 zu, wo die Neurofibrillen derselben wahrscheinlich sich mit den
 Zwischen-(Etagen-)netzen an den Teilungsstellen der Dendriten ver-

binden, oder aber in unmittelbarem Zusammenhange mit den intracellulären Netzen stehen; die geringe Menge perifibrillärer Substanz, welche in den Bestand dieser Verzweigungen eingeht, vereinigt sich, zusammen mit den Neurofibrillen, mit derselben Substanz der Dendriten. Auf diese Weise entstehen Kolonien eng miteinander verbundener Zellen, welchen je eine bestimmte Funktion zukommt. Die Neurofibrillen des Nervenfortsatzes jeder Zelle einer Zellkolonie stehen ebenso wie diejenigen der Dendriten in unmittelbarem Zusammenhang mit dem intracellulären Netz und sind in eine relativ geringe Menge perifibrillärer Substanz eingelagert, welche, meiner Meinung nach, die unmittelbare Fortsetzung des undifferenzierten Zellprotoplasmas darstellt; soviel ich an den Nervenzellen des Ganglion n. optici der Pferde-netzhaut und den motorischen Zellen des Rückenmarkes habe wahrnehmen können, erleidet dieselbe an der Stelle, wo der Kegel, mit welchem gewöhnlich der Nervenfortsatz beginnt, sich verschmälernd, in einen mehr oder weniger dünnen Faden übergeht, keine Unterbrechung, sondern ist hier nur in einer minimalen Menge vorhanden.

Der Nervenfortsatz teilt sich in einer je nach dem Charakter desselben größeren oder geringeren Entfernung von der Zelle allmählich, gleichzeitig teilen sich auch die in seinen Bestand eingehenden Neurofibrillen; die feinen Endverzweigungen des Fortsatzes endigen in mehr oder weniger abgeplatteten und häufig miteinander verbundenen Anschwellungen (Verbreiterungen), wobei die Neurofibrillen dieser Verzweigungen in jeder Anschwellung ein engmaschiges Endnetz, welches in einer geringen Menge perifibrillärer Substanz eingelagert ist, bilden. Je nach der Besonderheit und Funktion einer jeden Zellkolonie liegen die geschlossenen Endnetze, in denen die Verzweigungen der Nervenfortsätze endigen, entweder dem Körper und den Dendriten oder bloß dem Körper einer anderen Zellkolonie, oder einzelnen Neuronen, oder aber nicht nervösen Elementen wie z. B. Muskelzellen u. s. w., an. Von diesem Verhalten hängt zum Teil die Form und Größe der Endverbreiterungen ab, welche von den Neurofibrillen und der perifibrillären Substanz gebildet werden. So endigen z. B., wie es die Beobachtungen von RAMÓN Y CAJAL erwiesen haben, die Nervenfortsätze der motorischen Zellen des Rückenmarkes auf der Oberfläche quergestreifter Muskelfasern in ovalen, eckigen oder spindelförmigen, nicht selten stark in die Länge gezogenen Verbreiterungen — den motorischen Endapparaten. Ob nun die beschriebenen, in den Bestand eines Endapparates eingehenden Verbreiterungen mit den Verbreiterungen anderer ebensolcher Apparate in Verbindung stehen, ist

vorläufig schwer zu entscheiden; soviel meine Untersuchungen der motorischen Apparate des Frosches dartun, ist ein derartiger Zusammenhang der von den Achsencylinderverzweigungen einer Faser gebildeten Verzweigungen, wie es auch auf Fig. 10 wiedergegeben ist, vorhanden.

Was die Frage über die Menge aller in den Dendriten und den Verzweigungen des Nervenfortsatzes einer Zelle des Zentralnervensystems enthaltenen Neurofibrillen anbetrifft, so ist, soviel ich beurteilen kann, die Summe der Neurofibrillen in den Dendriten beträchtlich größer als in dem Nervenfortsatz. Ist dieses der Fall, so ist in dieser Hinsicht eine größere Ähnlichkeit zwischen den peripheren Fortsätzen der sensiblen Zellen und den Dendriten der Zellen des Zentralnervensystems einerseits, zwischen den zentralen Fortsätzen der ersteren und den Nervenfortsätzen der letzteren andererseits vorhanden.

Auf Grund des Gesagten können, meiner Ansicht nach, alle Nervenzellen in zwei Hauptkategorien von Zellen geschieden werden: in typische, organisch miteinander nicht verbundene Neurone und in Neuronenkolonien, welche vermittelt der Verzweigungen ihrer Dendriten eng mit einander verbunden sind. Den ersteren gehören z. B. die sensiblen Zellen, den zweiten wahrscheinlich viele Zellgruppen des Zentralnervensystems und der Retina an. Alles hier Vorgebrachte bezieht sich ausschließlich auf Wirbeltiere.

Zum Schlusse will ich noch kurz die Frage über die Bedeutung, welche den Neurofibrillen und der perifibrillären Substanz in den Nervenzellen zukommt, berühren. Zunächst APÁTHY, alsdann, wie bekannt, sind auch BETHE, NISSL und andere Forscher auf Grund histologischer, embryologischer, physiologischer und sogar pathologischer Befunde zu dem Schluß gelangt, daß die Neurofibrillen vollkommen selbständige Nerveneinheiten darstellen, welche nicht als differenzierter Protoplasmateil der Nervenzellen angesehen werden können. Die Neurofibrillen entwickeln sich aus besonderen Zellen und dringen erst nach der Bildung des Achsencylinders in die Elemente ein, welche wir bisher gewohnt waren als Nervenzellen zu bezeichnen; für diese stellen jedoch erstere vollkommen fremde organisch mit ihnen nicht verbundene Elemente dar. Die Nervenzelle, das Neuron, ist weder eine Zelle- noch eine funktionelle, noch sogar eine trophische Einheit; derartige Einheiten sind nur die Neurofibrillen, an diese knüpfen sich sämtliche, komplizierte Funktionen des Nervensystems. Nachdem die Neurofibrillen aus dem Achsencylinder in den Körper der Nervenzelle eingetreten sind, bilden sie in letzterer keine Netze, sondern durchziehen sie bloß, überkreuzen sich in ihr in verschiedenen Richtungen und dringen darauf in die Dendriten bis zu deren feinsten Verwei-

gungen, woselbst der protoplasmatische Anteil der Dendriten endigt, vor; ob sie hier aus dem Bereiche derselben austreten — ist vorläufig noch nicht bekannt.

Was nun das endliche Schicksal der in den Bestand eines Achsen-cylinders irgend einer z. B. sensiblen Zelle eingehenden Neurofibrillen anbetrifft, so verzweigen sie sich auf der Oberfläche des Körpers und der Dendriten einer anderen, fremden Zelle, in diesem Falle einer motorischen, und verbinden sich mittelst des GOLGI-Netzes, welches aus einer besonderen Substanz besteht, mit deren Neurofibrillen oder, anders gesagt, setzen sich kontinuierlich von einer Zelle in die andere fort.

Die neuesten Beobachtungen von RAMÓN Y CAJAL, ROSSI, TELLO, VAN GEUCHTEN und mir zerstörten jedoch die Harmonie der APÁTHY-BETHESchen „Neurofibrillentheorie“ und entzogen ihr das Wesentlichste — die histologische und teilweise die embryologische Grundlage. Die Neurofibrillen erwiesen sich als Elemente, welche Differenzierungsprodukte des Protoplasmas der Nervenzelle selber darstellen, und gehen als solches zusammen mit dem nicht differenzierten Protoplasmateil nicht nur in den Bestand der Dendriten, sondern auch des Nerven-(Achsen-cylinder-)fortsatzes der Zelle einschließlich sämtlicher Verzweigungen und Endapparate desselben ein. In den Neuronen der ersten Kategorie treten, nach meinen Beobachtungen, die Neurofibrillen nicht aus dem Bereiche eines jeden einzelnen Neurons und seiner einzelnen Teile — Fortsätze und Zellkörper — heraus; in den Neuronen der zweiten Kategorie treten sie freilich aus dessen Bestand aus, verbinden sich jedoch nie mit andersartigen, sondern stets ihrer Entwicklung, ihrem Bau, ihrer Funktion und ihrer Lagerung im Zentralnervensystem u. s. w. nach gleichartigen Neuronen. Solange die Fibrillen einer nicht nur Nervenzelle sondern jeder Zelle in derselben gelegen sind und nicht außerhalb derselben, so lange stellen sie, meiner Meinung nach, zusammen mit den übrigen Zellteilen, dem undifferenzierten Protoplasma und dem Kern ein untrennbares Ganze dar und stehen mit derselben in engem genetischen, trophischen und funktionellen Zusammenhang. Das Vorhandensein von Neurofibrillen ohne Nervenzelle bei Wirbeltieren ist ebenso undenkbar, wie das Vorhandensein von Muskelfibrillen ohne Muskelzellen. Der Nervenzelle zusammen mit deren sämtlichen Teilen und nicht bloß den Neurofibrillen kommen die verschiedenen psychomotorischen und psychosensorischen Funktionen zu. Die Neurofibrillen sind Nervenzellenorgane, welche bestimmten Funktionen des komplizierten Zellorganismus angepaßt sind; ihr Leben und ihre Tätigkeit ist von dem Leben der Zelle selber abhängig.

Worin besteht nun die Bedeutung der Neurofibrillen? Eine positive Antwort kann auf diese Frage noch nicht gegeben werden: bisher ist überhaupt, wie SCHIEFFERDECKER ganz richtig in seiner interessanten Abhandlung „Nerven- und Muskelfibrillen, das Neuron und der Zusammenhang der Neuronen“ (Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn, 1904) bemerkt noch keine Zellart bekannt über die Funktion von deren Fibrillen etwas Bestimmtes ausgesagt werden kann. Was nun speziell die Funktion der Fibrillen in den Nervenzellen anbetrifft, so halten einige Forscher (RAMÓN Y CAJAL und andere) dieselben für Leitungsbahnen der Nervenimpulse zur Zelle und in umgekehrter Richtung, andere (ARNSTEIN) sind der Ansicht, daß sie die Reizung empfangen und weiterleiten, sowie die Richtung bestimmen, in welcher ein bestimmter Nervenakt erfolgt. P. SCHIEFFERDECKER nimmt auf Grund der neuesten Beobachtungen (RAMÓN Y CAJAL, TELLO, ROSSI und andere) an, daß aller Wahrscheinlichkeit nach weder die Fibrillen noch das undifferenzierte Protoplasma der Leitung von Nervenströmen dienen, welch letztere tatsächlich nicht vorhanden sind. Er spricht weiter die interessante Annahme aus, daß die ganze Nerventätigkeit als ein rein chemischer oder chemisch-physikalischer Prozeß angesehen werden muß, dessen Ausgangspunkt die Zelle darstellt; von hier aus schreitet er allmählich auf den Achsencylinder und dessen Endigung fort, oder aber verläuft in umgekehrter Richtung (sensible Nerven). Nach der Ansicht von SCHIEFFERDECKER muß die Intensität des chemischen Umsatzes in gewissen Abschnitten des Nervensystems von der Masse der Neurofibrillen und der Ausdehnung ihrer Gesamtfläche abhängig sein. So muß z. B. der chemische Umsatz in dem Zellkörper und ihrer protoplasmatischen Fortsätzen intensiver vor sich gehen als in dem Achsencylinder und in den Nervenendigungen wiederum intensiver als in letzterem, jedoch nicht in dem Maße wie in der Zelle. SCHIEFFERDECKER läßt ferner zu, daß das Protoplasma der Zelle mit der Entwicklung derselben wesentliche Veränderungen erleidet und daß in den verschiedenen Teilen der erwachsenen Zelle, in ihrem Körper, Achsencylinder und den Nervenendigungen, sowohl das undifferenzierte Protoplasma als auch die Neurofibrillen je besondere Eigenschaften erhalten. Die Fibrillen und das undifferenzierte Protoplasma der erwachsenen Zelle bezeichnet SCHIEFFERDECKER als „Neurofibrillen“ und „Inoplasma“, im Achsencylinder nennt er diese Zellteile „Axofibrillen“ und „Axoplasma“ und in den Nervenendigungen „Teloplasma“ und „Telofibrillen“. Dieses alles ist natürlich sehr möglich, bleibt jedoch vorläufig nur eine Hypothese, da wir nicht wissen, worin dem Wesen nach der Unterschied zwischen „Inoplasma“, „Axoplasma“ und „Telo-

plasma“, sowie zwischen den „Neuro-, Axo- und Telofibrillen“ besteht, während der Name allein nichts besagt. Vorläufig läßt sich nur aussagen, daß sowohl die Neurofibrillen als auch das undifferenzierte Protoplasma eine wichtige Rolle in der Funktion der Zelle spielen. Wenn nun das oben Erwähnte in Betracht gezogen wird, daß nämlich die Gesamtmenge der Neurofibrillen in dem peripheren Fortsatz der sensiblen Nervenzelle mitsamt seinen Endverzweigungen um viele Male die Gesamtmenge derselben in dem zentralen Fortsatz und dessen Verzweigungen übertrifft, so kann auf Grund dieses Verhaltens, meiner Meinung nach, folgendes angenommen werden: für die Aufnahme irgendwelcher Impulse und die Weiterleitung derselben zur Zelle ist eine größere Menge von Neurofibrillen erforderlich als für die Uebergabe dieser Impulse von einer Zelle auf irgend welche andere Zelle. Die besonders große Zunahme der Neurofibrillenmenge in den peripheren Nervenendigungen im Vergleich mit dem undifferenzierten Protoplasma weist zweitens augenscheinlich darauf hin, daß bei der Aufnahme der Impulse den Fibrillen die Hauptrolle zukommt, infolgedessen denselben auch bei der Uebergabe der Impulse eine gleiche Bedeutung zukommt. Ferner habe ich bereits früher ausgesprochen, daß die Neurofibrillenmenge in den Dendriten vieler Arten von Zellen des Zentralnervensystems im allgemeinen größer ist als in dem Nervenfortsatz und dessen Verzweigungen. Ist nun zur Aufnahme der Impulse eine größere Menge von Neurofibrillen erforderlich als zur Weiterleitung derselben, so muß zugegeben werden, daß die Dendriten gleichwie der periphere Fortsatz sensibler Zellen vorwiegend zur Aufnahme von Impulsen bestimmt sind d. h. anders ausgedrückt, daß der periphere Fortsatz sensibler Zellen einen den Dendriten in gewissem Grade analogen Teil der Zelle darstellt. Meiner Ansicht nach sind wir bisher somit noch nicht im Besitz genügend überzeugender Befunde, um die längst anerkannte Funktion der Neurofibrillen — bestehend in einer Aufnahme und Weiterleitung gewisser Impulse — in Abrede zu stellen; die von mir hier wiedergegebenen Erwägungen sprechen im Gegenteil eher zu Gunsten dieser Funktion. Es ist jedoch durchaus nicht unwahrscheinlich, daß die Neurofibrillen noch andere, uns vorläufig unbekannte Funktionen ausüben.

Dem in Fibrillen nicht differenzierten Anteil der Nervenzellen kommt möglicherweise nicht nur die ihm von SCHIEFFERDECKER zugeschriebene Bedeutung zu, sondern derselbe dient auch noch, meiner Ansicht nach, der Ernährung der Neurofibrillen. Wird für das undifferenzierte Protoplasma diese Bedeutung zugegeben, so können die Versuche von BETHE an *Carcinus maenas* und über die Autoregeneration

der peripheren Nerven in gewissem Grade erklärt werden. Mit der Teilung des peripheren Fortsatzes der sensiblen und des Nervenfortsatzes der motorischen Zellen nimmt ja in der Tat die Menge der perifibrillären Substanz allmählich zu und erreicht in den Nervenendigungen besonders der sensiblen Zellen ihr Maximum. Wenn es möglich wäre, die Gesamtmenge der in sämtlichen Verzweigungen des peripheren Fortsatzes einer sensiblen Zelle enthaltenen perifibrillären Substanz zu sammeln, so würde sie, wie ich bereits oben erwähnte, um viele Male die Menge des in Fibrillen nicht differenzierten Anteils des Zellkörpers übertreffen. Infolge einer Störung des Zusammenhanges des Nervenfortsatzes mit der Zelle kann somit die Gesamtmenge der in dem peripheren Abschnitt der Faser enthaltenen perifibrillären Substanz, indem sie ihre Lebenseigenschaften eine mehr oder weniger lange Zeit beibehält, den Neurofibrillen Nahrungsmaterial für die Erhaltung ihres Lebens im Verlauf einer gewissen Zeit geben.

Alles hier über die Bedeutung der Neurofibrillen und der perifibrillären Substanz Ausgesagte ist natürlich vorläufig nur eine mehr oder weniger wahrscheinliche Annahme.

St. Petersburg, März 1905.

Erklärung der Figuren auf Taf. IV—VI.

Fig. 1. Teil eines senkrechten Durchschnittes durch die Fingerkuppenhaut der Katze. *a* Nervenästchen und die von ihnen gebildeten Tastscheiben. *b* Epidermis. *c* Cutis. Zeiß, homog. Immers. $\frac{1}{12}$, halb ausgez. Tubus.

Fig. 2 u. 3. Teil von Flachschnitten durch die Fingerkuppenhaut der Katze. *a* Nervenästchen. *b* Tastscheiben. *c* Epithel. Zeiß, homog. Immers. $\frac{1}{12}$, halb ausgez. Tubus.

Fig. 4 A und B. Teil eines Längsschnittes durch ein typisches VATER-PACINISches Körperchen aus dem Mesenterium der Katze. *a* Hülle. *b* Achsencylinder und seine Verzweigungen, welche mit Anschwellungen besetzt sind. Zeiß, homog. Immers., halb ausgez. Tubus.

Fig. 5 A u. B. Modifizierte VATER-PACINISche (GOLGI-MAZZANISche) Körperchen aus der Fingerkuppenhaut der Katze. *a* Hülle. *b* Achsencylinder. Zeiß, homog. Immers. $\frac{1}{12}$, halb ausgez. Tubus.

Fig. 6, 7 u. 8. Querschnitt durch MEISSNERSche Körperchen aus der Fingerkuppenhaut des Menschen. *a* Hülle. *b* Nervenästchen, besetzt mit verschieden gestalteten Verdickungen (Verbreiterungen). Auf Fig. 8 ist nur ein Teil des Querschnittes eines Körperchens gezeichnet. Zeiß, homog. Immers. $\frac{1}{12}$, halb ausgez. Tubus.

Fig. 9. Ein Längsschnitt durch ein MEISSNERSches Körperchen aus der Fingerkuppenhaut des Menschen. *a* Hülle. *b* Achsencylinder, welcher in eine Menge mit Verdickungen verschiedener Form besetzte Aestchen zerfällt. Zeiß, homog. Immers. $\frac{1}{12}$, halb ausgez. Tubus.

Fig. 10. Ein Achsencylinder, welcher in drei motorischen Apparaten endigt, wobei von dem Apparat *a* ein Aestchen zur Bildung einer Endverzweigung *b* abgeht; letztere entsendet abermals ein Aestchen, welches in der Verzweigung *c* endigt. Teil des Bauchmuskels vom Frosch. Färbung mit Methylenblau. Obj. 8a Reichert.



Fig. 1.



Fig. 3.

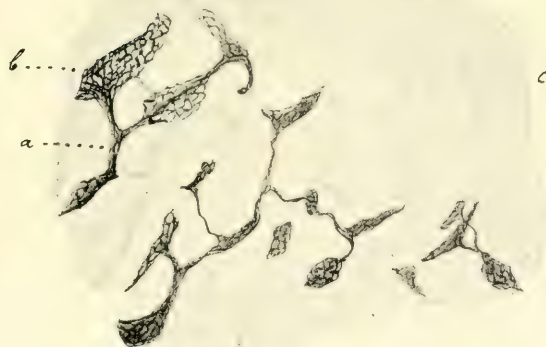


Fig. 2.



Fig. 6.

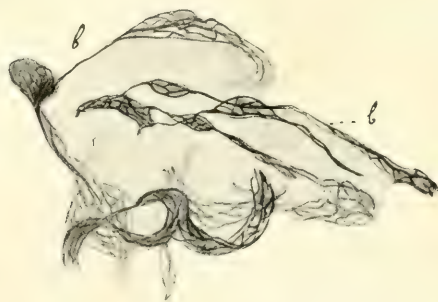


Fig. 7.



Fig. 4 a.

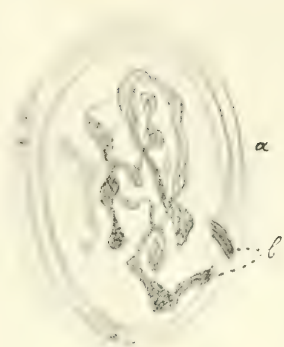


Fig. 5 b.



Fig. 5 a.

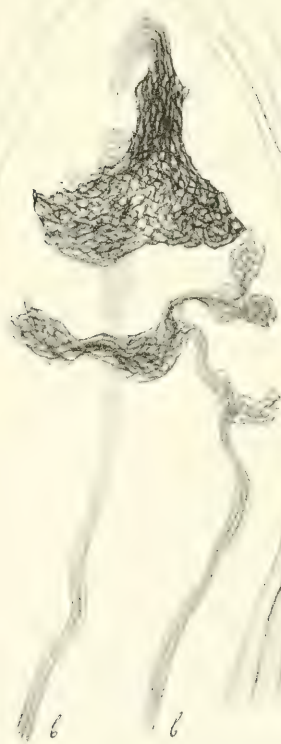


Fig. 4 b.

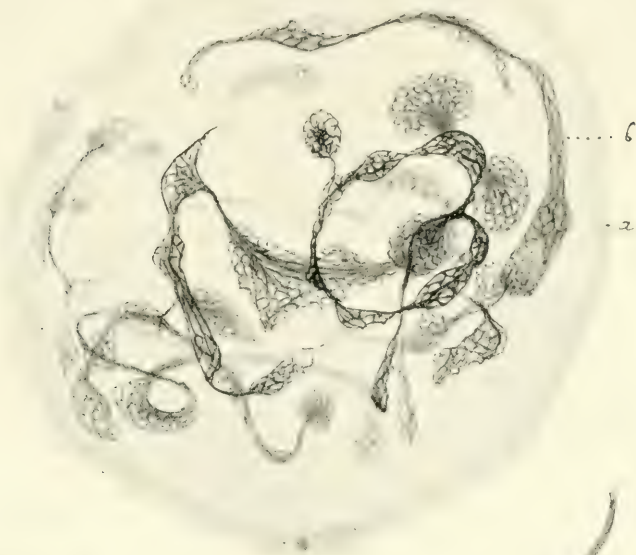


Fig. 8.



Fig. 10.



Fig. 9.

Nachdruck verboten.

A Pancreatic Bladder in the Domestic Cat (*Felis domestica*).

By W. S. MILLER, Associate Professor of Anatomy, Univ. of Wisconsin.

With one Figure.

In Volume 3 of the American Journal of Anatomy I brought together the published cases in which a pancreatic bladder had been found in connection with the mammalian pancreas. There were in all five cases. The first was described by MAYER in 1815, the second by GAGE in 1879, the remaining three by myself. To these five cases I have now to add a sixth case which presents a marked difference from those previously described (Fig. 1).

Like the previous five this sixth case was found in the domestic cat. The animal from which the specimen was obtained was an adult

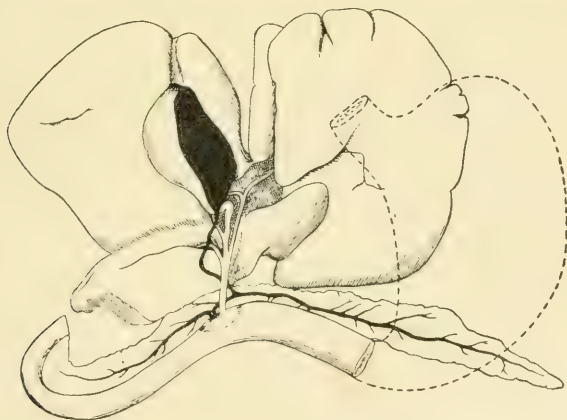


Fig. 1. Outline drawing of the liver, pancreas, stomach and duodenum. The liver has been turned cephalad. The pancreatic bladder and ducts are represented in solid black; the gall bladder and bile ducts in outline. The specimen was prepared by injecting a yellow starch mass into the ductus choledochus and a red starch mass into the ductus pancreaticus. One-half natural size.

male. The lobulation of the liver was normal and the pancreas presented no unusual appearance. The gall bladder was of normal size and occupied its usual position. Fusion had taken place between the

quadrate and right median lobes ventral to the gall bladder in such a manner that the fundus of the gall bladder was hidden from view and the gall bladder itself slightly constricted. The bile ducts followed one of the common types in their distribution.

Closely united with the gall bladder and situated to its left was a second bladder of nearly the same size. This was connected with a duct which crossed the ductus cysticus obliquely and followed along the right side of the ductus choledochus until just before its entrance into the duodenum; it then passed dorsal to the ductus choledochus and joined the splenic division of the ductus pancreaticus 7 mm from its union with the duodorsal division (Fig. 1).

Comparing the present case with the five preceding cases, it will be seen that the pancreatic bladder occupies a special depression to the left of the gall bladder in the quadrate lobe; it is more closely connected with the gall bladder than in the previous cases there being only a very thin, double-walled septum between the two bladders.

The course of the duct coming from the pancreatic bladder is quite similar to the previous cases but it differs from all the others in that it joins the splenic division of the ductus pancreaticus. In one other case (that of GAGE) part of the contents of the pancreatic bladder was discharged into the splenic division, the remainder into the ductus pancreaticus.

It may be of interest to note that two of the three cases I have previously reported came from the same farm house while the third came from a neighboring house. In the present case there is little probability of any relationship to the former, for it came from a place many miles distant from the farm houses above mentioned.

Literature.

- MAYER, A. C., Blase für den Saft des Pankreas. *Deutsches Archiv für Physiologie*, Bd. 1, 1815.
- GAGE, S. P., The Ampulla of VATER and the Pancreatic Ducts in the Domestic Cat. *Amer. Quart. Micr. Journ.*, Vol. 1.
- MILLER, W. S., Three Cases of a Pancreatic Bladder occurring in the Domestic Cat. *Amer. Journ. of Anat.*, Vol. 3, 1904.
- , Variation in the Distribution of the Bile Ducts of the Cat. *Trans. Wis. Acad. of Sciences, Arts and Letters*, Vol. 14, 1904.

Nachdruck verboten.

Ueber Drüsenformen.

Von M. NUSSBAUM.

In dem Aufsätze CITELLIS, Aprilnummur des Anat. Anz., Bd. 26, p. 480, wird über intraepitheliale Drüsen berichtet. Dem Verf. ist wie vielen anderen entgangen, daß ich solche Drüsen im Arch. f. mikroskopische Anatomie, Bd. 21, 1883, p. 320 aus dem Oesophagus von *Anguis fragilis* beschrieben und in Fig. 17 auf Tafel 16 abgebildet habe. In derselben Abhandlung ist auch der Bau des Pankreas beim Salamander als der einer zusammengesetzt schlauchförmigen Drüse beschrieben und durch Fig. 8, Tafel 15, erläutert worden.

Prüft man die Darstellungen HAMBURGERS, dem CITELLI die erste Entdeckung intraepithelialer Drüsen zuschreibt, so ist dazu das Folgende zu bemerken: Die betreffende Stelle bei HAMBURGER (Arch. f. mikroskopische Anatomie, Bd. 17, 1880, p. 18) lautet:

„Auch im oberen Teile des Pferdeharnleiters sind noch solche tubulöse Drüsen zu sehen, hier bildet jedoch die Schleimhaut beinahe gar keine Wülste. Im übrigen drüsenlosen Teile des Harnleiters wird der Schleim auf eine eigentümliche Art bereitet: es sind nämlich im Epithel einzelne sehr helle, runde Zellen eingebettet, in welchen der Zellkern mit dem verringerten Protoplasma halbmondförmig an die Zellwand gedrückt ist (Fig. 3). Solche Zellen sind stellenweise 4—6 oder noch mehr in einer Gruppe vorhanden. Fernerhin, mehr gegen die Oberfläche, sieht man 50—180 μ große, mit abgeplatteten Zellen ausgekleidete und teilweise mit geronnenem Schleim gefüllte Räume. Hie und da sind auf der Oberfläche des Epithels die Reste solcher eröffneten Räume sichtbar.“ Ich glaube, daß diese Darstellung HAMBURGERS deutlich erkennen läßt, daß er, um seine eigenen Worte zu gebrauchen, diese Räume nicht für Drüsen gehalten hat, da er von dem Teile des Harnleiters, wo die Zellen und die Räume sich finden, als dem „drüsenlosen“ spricht.

Auch der folgende Abschnitt, in dem HAMBURGER die Entstehung der Zellen und Räume zu erklären versucht, läßt keinen Zweifel daran, daß unter den beschriebenen und abgebildeten Teilen keine Drüsen

verstanden werden sollen. Es heißt bei HAMBURGER l. c. p. 19: „Die Funktion dieser Zellen und Räume kann folgender Art erklärt werden. Ein Teil der Epithelzellen wird zur Bereitung eines schleimigen Sekretes verwendet, das Protoplasma nimmt allmählich ab, bis es mit dem Zellkörper in Form eines halbmondförmigen Streifens an die Zellwand gedrückt wird. Infolge der Sekretzunahme nimmt die Zelle eine runde Gestalt an. Durch Zusammenfließen mehrerer solcher Zellen entstehen die Räume. Das sich regenerierende Epithel schiebt diese Räume gegen die Oberfläche des Epithels vor, wo infolge der sich abstoßenden Zellen die obere Wand des Raumes immer dünner wird, am Ende sich eröffnet und der Inhalt auf diese Art sich in den Ureter entleert.“

Die Drüsen, die nach HAMBURGER beim Pferde nur im Nierenbecken (p. 20) und, wie in p. 18 gesagt ist, auch im oberen Teile des Harnleiters vorkommen, sind von verzweigt schlauchförmiger Gestalt und bei HAMBURGER nicht abgebildet.

Die Fig. 3 auf Tafel 2, Bd. 17 des Arch. f. mikroskop. Anatomie, ist die einzige auf das Pferd bezügliche Abbildung und zeigt das Epithel und angrenzende Gewebe vom Ureter mit der eigentümlichen Umwandlung der Epithelzellen zu runden Schleimzellen. Nur diese Figur könnte für Drüsen im Epithel der Oberfläche in Frage kommen.

Ich habe vom Ureter des Pferdes Serienschritte kleiner Partien angefertigt und darin, wie dies auch aus ELLENBERGERS¹⁾ Darstellung hervorgeht, keine intraepithelialen Drüsen gefunden. Um möglichst sicher zu gehen, übergab ich das Präparat Herrn stud. med. G. SEIFFERT zur weiteren Untersuchung, worüber er im Anschluß an diese Zeilen berichten wird.

Nachdruck verboten.

Die Drüsen im Ureter des Pferdes.

Von G. SEIFFERT, stud. med.

Mit 3 Abbildungen.

„HAMBURGER fu il primo, che nel 1880 descrisse nell'epitelio dell'uretere del cavallo dei gruppi di 4—6 o più cellule rotondeggianti emolto chiare, limitanti degli spazii pieni di muco. Questi aggruppamenti per la descrizione e le figure che ne dà l'Autore, sono da riguardarsi certamente come ghiandole intraepiteliali.“ So schreibt Dr. S. CITELLI im Anat. Anz., Bd. 26, 1905, No. 17/18. Um diese angebliche Beobachtung HAMBURGERS, die dieser im Arch. f. mikrosk.

1) Vergl. Histologie der Haussäugetiere, 1887, p. 265.

Anatomie, 1880, No. 17, niedergelegt hat, nachzuprüfen, beauftragte mich Herr Prof. NUSSBAUM, die Drüsen im Ureter des Pferdes zu untersuchen. Der Ureter wurde aufgeschnitten, aufgespannt, lebendfrisch in ZENKERScher Flüssigkeit fixiert und in steigendem Alkohol weiterbehandelt. Ich entnahm dem etwa 40 cm langen Organ in den Abständen von 5 zu 5 cm Stücke von 1 cm Länge und der ganzen Breite des Ureters $1\frac{1}{2}$ cm, bettete sie in Paraffin ein und färbte die Serienschritte teils mit Hämatoxylin, teils mit Boraxkarmin. Die Entnahme aus verschiedener Höhe des Ureters ermöglicht, die Verbreitung der einzelnen Drüsen zu studieren. Die Stücke will ich, vom Nierenbecken ausgehend, mit den Nummern 1—6 bezeichnen.

Es stellte sich bei der Untersuchung heraus, daß sich nirgendwo Drüsen befinden, wie CITELLI meint, auch waren Bilder, wie HAMBURGER sie in seiner Schrift gibt, in keinem Präparate vorhanden.

Wie HAMBURGER fand auch ich am Epithel aller 6 Stücke einen Cuticularsaum, 5—7 Epithelschichten, von denen die äußerste mit ihrer

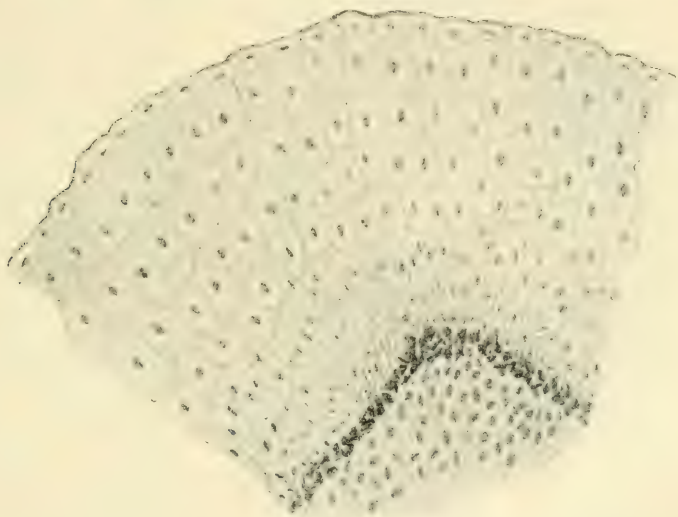


Fig. 1. Epithel und Bindegewebsschicht aus dem mittleren Teile des Ureters. Gez. mit Leitz, Obj. 7, Ok. 3.

Längsrichtung parallel der Oberfläche liegt, die anderen ihre Längsachse dazu senkrecht stellen.

Wie die beigegebene Zeichnung veranschaulicht, sind die Zellen der 4—5 peripheren Schichten etwa gleich groß, kubisch, mit großem in der Mitte liegenden Kern. Ihre Größe nimmt nach der Basis allmählich ab.

Die Zellen der darunter liegenden Schichten werden dünner, spindelförmig und nehmen nach der Tiefe an Größe bedeutend ab. Andere Größenunterschiede habe ich nicht gefunden.

Einzelne größere Zellen, mit durchsichtigem Inhalt gefüllte Räume von 50—180 μ Inhalt, wie HAMBURGER sie beschreibt, waren in meinen 6 Präparaten nicht vorhanden. Nirgendwo finden sich Zellengruppierungen, die den Anschein eines Drüsengebildes erwecken können, im Epithel. Sehr leicht bilden sich aber bei der Konservierung des Ureters zwischen den Falten, die die Wülste bilden, Einrisse, die teilweise bis zum Bindegewebe geben. Sie lassen sich aber leicht als solche nachweisen, da die den Riß begrenzenden Zellen zum größten Teil zerrissen sind.

Derartige Gebilde haben oft die Figur, wie sie HAMBURGER an der schon erwähnten Stelle Fig. 3 abbildet, und man kann wohl dieses Bild auf einen Konservierungsfehler zurückführen.

Es sind im ganzen Ureter an keiner Stelle unverzweigte, einfach gebaute Drüsen im Epithel vorhanden. Ich behaupte daher, daß derartige Drüsen im Epithel des Pferdes überhaupt nicht vorkommen, daß also HAMBURGER die Entdeckung dieser Drüsen mit Unrecht zugeschrieben wird.

Wohl finden sich in dem oberen Drittel des Ureters bei meinen Präparaten 1 und 2

Fig. 2. Drüse aus dem oberen Teile des Ureters.
Gez. mit Leitz, Ok. 1, Obj. 7.

verzweigte tubulöse Drüsen, wie EGLI sie in ähnlicher Form im Nierenbecken (M. SCHULTZES Archiv, Bd. 9, Heft 3) beschreibt. Ein Bild

dieser Drüsen sollen die beiden beigelegten Zeichnungen geben. Die Drüsen haben einen schmalen Zugang durch das Epithel zu ihrem Ausführungsgang, der sich im Vergleich hierzu ganz bedeutend erweitert, teilen sich dann in mehrere Teile, die ihrerseits in mehrere Schläuche mit kolbig aufgetriebenen Enden auslaufen. Mitunter kommunizieren die einzelnen Zweige auch untereinander. Die Drüsen des Nierenbeckens habe ich nicht untersucht, wohl aber bedeutende Abweichungen der Ureterdrüsen, von der Figur, die EGLI an schon genannter Stelle von den Drüsen des Nierenbeckens gibt, gefunden. Die Drüsen werden, je weiter sie sich vom Nierenbecken entfernen, spärlicher und hören, wie schon erwähnt, im zweiten Drittel des Ureters auf, so daß dieser von hier völlig drüsenlos ist.



Fig. 3. Schematische Darstellung einer Drüse, aus mehreren Schnitten zusammengestellt. Gez. mit Leitz, Ok. 3, Obj. 3.

Der erste Entdecker intraepithelialer Drüsen ist somit, soweit ich dies habe feststellen können, M. NUSSBAUM.

Anatomisches Institut zu Bonn.

Nachdruck verboten.

On Growth Centres in Vertebrate Embryos.

By RICHARD ASSHETON.

With 9 Figures.

For many years I have occupied some weeks during the spring in experimental observation on the areas of cell production in the embryos of the frog.

More than ten years ago I put forward views on the subject in a series of papers in the Quarterly Journal of Microscopical Science, Dec. 1894, more especially in a paper on the "Growth in length of the Frog Embryo" and in one on the "Primitive streak in the Rabbit", and later, again, as a result of experiment on the egg of the bird, in a paper entitled "An experimental examination into the growth of the

blastoderm of the Chick" in the Proceedings of the Royal Society, Vol. 60, 1896.

In these I maintained that there are in the vertebrate embryo "two main centres of growth, each in itself tending to produce a radially symmetrical form; but since these two centres of growth are situated eccentrically to each other the resulting embryo is cylindrical, and, subsequently bilaterally symmetrical" (ASSHETON, 2). And again, "there is evidence to shew that the embryo (Frog) is derived from two definite centres of growth, the first, and phylogenetically the older, being a protoplasmic activity which gives rise to the anterior end of the embryo (= gastrula stage); the second, which gives rise to the growth in length of the embryo". So also in the same paper I wrote concerning *Amphioxus*, p. 226: "The splitting process in the Frog corresponds in results to the invagination process of *Amphioxus*, while the overgrowth of certain parts of the white pole of the ovum of the Frog by the dorsal, and subsequently lateral and ventral lips of the blastopore, together with the continuation of this process in the formation of the tail, corresponds to the elongation of the gastrula in *Amphioxus*, by means of what HATSCHKE called the polar cells."

Again in 1896, p. 353: "it seems clear that all those parts in front of the first pair of mesoblastic somites (that is to say, the heart, the brain, and medulla oblongata, the olfactory, optic and auditory organs and fore gut) are developed from that portion of the unincubated blastoderm which lies anterior to the centre of the blastoderm and that all the rest of the embryo is formed by the activity of the primitive streak area."

These facts are illustrated by diagrams for the rabbit, ASSHETON (1), Plate 22; for the frog, ASSHETON (2), Plate 24, and for the chick, KOPSCH (17), Fig. 1.

The experiments themselves as regards the chick have been repeated and confirmed and extended by PEEBLES, SUMNER, KOPSCH, etc. For the frog also EYCLESHYMER (8) supports this view.

The recognition of the occurrence of these two centres of growth and of the part which each separately plays in the production of cell material for the growth of the embryo, is to my mind essential to the correct appreciation of vertebrate embryology. That they were not long ago recognised and appreciated is due, I think, very largely to the disturbing effects of the theory, of formation of the vertebrate embryo by concrescence of originally separate parts of the germ ring.

These two centres of growth are now partially recognised by HUBRECHT — as they were also by LWOFF in 1894 although they were dif-

ferently interpreted by him. The result of their recognition by LWOFF was that he maintained the formation of a dorsal plate, his ecto-blastogenetic plate and therefore described the notochord as being of ectodermal origin. HUBRECHT sees the same dorsal plate and in it he finds confirmation of SEDGWICK's views of a drawn out actinian stomodaeum and calls it Notogenesis. To the part which is formed first HUBRECHT gave the name of Kephalogenesis (Furchung und Keimblattbildung bei Tarsius Spectrum, 1902) but in his present paper (Anat. Anz., 15. March 1905) he restricts the term to "that very foremost region of the head to which Ophthalmicus and Opticus belong".

Now both LWOFF and HUBRECHT take no notice of what I believe to be the essential feature of these two growth centres, namely, that the secondary or more posterior of the two is a growth centre which adds on new material not only dorsally but laterally and ventrally as well. Also this secondary centre of growth arises subsequently to the first, and is to be regarded as representing a phylogenetically more recent period.

If these facts are appreciated then away goes the difficulty of the apparent ectodermic origin of notochord because LWOFF's ectoblastogenetic plate has nothing whatsoever to do with "gastrulation", but is the subsequent growth in length of the animal representing a post-gastraea or post-coelenterate epoch, and many of the apparent inconsistencies in the origin of organs from the germinal layers in vertebrates disappear.

Again, much of the embryological support to SEDGWICK's theory of an elongated gastrula mouth so far as Vertebrates are concerned, restated by VAN BENEDEN and HUBRECHT, is thereby lost.

But I will leave theory and phylogeny alone for the moment and appeal to experimental observation.

My former work on the rabbit, in which I first used the terms "primary centre of growth", and "secondary centre of growth", was done by old methods entirely.

The work on the Frog and the Chick was experimental. Fortunately the Frog is a beast peculiarly amenable to experiment — from the egg to its old age.

(Schluß folgt.)

Anatomische Gesellschaft.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen zum Kongreß in Genf:

- 21) Herr ALFRED KOHN (Prag): Ueber die Entwicklung des peripheren Nervensystems. Mit Demonstration.
- 22) Herr J. TANDLER (Wien): Zur Entwicklungsgeschichte der arteriellen Wundernetze.
- 23) Herr BARFURTH (Rostock): Die Regeneration peripherer Nerven (nach Experimenten von C. F. WALTER im anat. Inst. zu Rostock).
- 24) Herr H. CRISTIANI (Genf): Quelques nouvelles données regardant les greffes thyroïdiennes. Avec démonstrations.
- 25) Herr FRORIEP (Tübingen): Die occipitalen Urwirbel der Amnioten im Vergleich mit denen der Selachier.
- 26) Herr STIEDA (Königsberg): a) Glycerin zur Konservierung anatom. Präparate; b) Anatomische Röntgen-Untersuchungen.
- 27) Herr HEINRICH JOSEPH (Wien): Ueber die Zentralkörper der Nierenzelle.
- 28) Herr GUISEPPE TRICOMI (Messina): Studio sperimentale sulle vie acustiche.
- 29) Herr H. STRASSER (Bern): Zur Entwicklung und Pneumatisation des Taubenschädels.
- 30) Herr GIOVANNI PERNA (Bologna): Un muscolo trasverso anomalo della cavità orbitale nell'uomo.
- 31) Herr BERNARDINO LUNGHETTI (Bologna): Sopra alcuni casi di osso intermetatarseo.
- 32) Herr KOSTANECKI (Krakau): Ueber die Herkunft der Centriden der ersten Furchungsspindel bei Myzostoma. Mit Demonstration.

Demonstrationen (außer den zu den Vorträgen gehörigen):

- 6) Herr J. KOLLMANN (Basel): Varianten am Os occipitale, besonders in der Umgebung des Foramen occipitale magnum.
- 7) Herr ALFRED KOHN (Prag): Ueber Paraganglien und chromaffines Gewebe.
- 8) Herr JOSEPH EISMOND (Warschau): Diapositivbilder feinerer Strukturverhältnisse der Centrosomen, nach mikrophotographischen Aufnahmen hergestellt.
- 9) Herr H. CRISTIANI (Genf): Quelques pièces conservées on embaumées avec des liquides conservateurs à base d'acide salicylique.
- 10) Herr SOBOTTA (Würzburg): Tafeln zum III. Bande (Nerven und Gefäße) des Atlas der deskriptiven Anatomie.
- 11) Herr FRORIEP (Tübingen): Offene Linsensäckchen bei Selachierembryonen.
- 12) Herr CORNING (Basel): Demonstration von größeren Mikrotomschnitten sowie von Diapositiven derselben.

Abgeschlossen am 28. Juni 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

✻ 12. Juli 1905. ✻

No. 6 und 7.

INHALT. Aufsätze. **Karolina Reis** und **Józef Nusbaum**, Zur Histologie der Gasdrüse in der Schwimmblase der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zur Trophosphongienfrage. Mit 2 Tafeln. p. 129—139. — **J. Fiebiger**, Ueber die Bauchflossen der Gobii. Mit 9 Abbildungen. p. 140—155. — **Richard Assheton**, On Growth Centres in Vertebrate Embryos. With 9 Figures. (Schluß.) p. 156 bis 170. — **Luciano Longo**, Le anomalie del poligono di WILLIS nell'uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli. Con 19 figure. p. 170—176.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Histologie der Gasdrüse in der Schwimmblase der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zur Trophosphongienfrage.

Von Frau **KAROLINA REIS** und Prof. Dr. **JÓZEF NUSBAUM**.

(Aus dem vergleichend-anatomischen Institute der k. k. Univ. in Lemberg.)

Mit 2 Tafeln.

In einer im vorigen Jahre im hiesigen vergleichend-anatomischen Institute ausgeführten Arbeit¹⁾ wurde bei dem Knochenfische Fierasfer Cuv. der histologische Bau der von **EMERY**²⁾ als „organo rosso“

1) L. BYKOWSKI und J. NUSBAUM, Beiträge zur Morphologie des parasitischen Knochenfisches Fierasfer Cuv. Bulletin de l' Acad. d. Sciences Cracovie, 1904. Mit 1 Tafel.

2) C. EMERY, Fierasfer. Monographie. Fauna u. Flora des Golfes von Neapel, 1880.

bezeichneten Gasdrüse der Schwimmblase näher beschrieben. Die betreffenden Verhältnisse erschienen uns so interessant, daß ein ausgedehntes, vergleichend-anatomisches Studium dieses Organs bei verschiedenen Knochenfischen vorgenommen wurde. Es hat zwar schon COGGI¹⁾ eine vergleichend-anatomische Untersuchung der betreffenden Organe im Jahre 1886 veröffentlicht, aber in histologischer Hinsicht waren seine Beobachtungen und teilweise auch die Arbeiten von CORNING²⁾, VINCENT et BARNES³⁾ und A. JAEGER⁴⁾ äußerst dürftig.

Besonders interessante Verhältnisse fanden wir beim Großflosser oder dem sogenannten Paradiesfisch (*Macropodus viridi-auratus*), deren detaillierte Beschreibung in einer ausführlichen, vergleichend-anatomischen, später zu erscheinenden Arbeit veröffentlicht sein wird. Wir erlauben uns hier nur einige Punkte näher zu erörtern, und zwar besonders diejenigen, welche die höchst wichtige Trophospongienfrage betreffen, da sich dieses Objekt als äußerst günstig in dieser Hinsicht erwies.

Es ist bekanntlich ein großes Verdienst von EMIL HOLMGREN⁵⁾, die betreffenden Strukturen bei verschiedenen Tieren und in verschiedenartigen Organen entdeckt zu haben. Von mancher Seite haben aber die höchst wichtigen Entdeckungen dieses Forschers nicht die volle Anerkennung gefunden. So hat z. B. unlängst BLOCHMANN⁶⁾ die Existenz der von HOLMGREN und von RAMÓN Y CAJAL⁷⁾ im Plasma der cylindrischen Epithelzellen von *Hirudo* so äußerst schön dargestellten Trophospongien angezweifelt, was wir aber als ganz falsch erklären können, da wir in unserem Institute Präparate gesehen haben,

1) A. COGGI, Intorno ai corpi rossi della vesica natatoria di alcuni Teleostei. Mitteilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel, Bd. 7, 1886—1887. Con 1 tav.

2) H. K. CORNING, Beiträge zur Kenntnis der Wundernetzbildungen in der Schwimmblase des Teleostier. Morpholog. Jahrbuch, Bd. 14, 1888.

3) VINCENT et BARNES, On the struct. of the red glands in the swim-bladder of certain fishes. Journ. Anat. and Physiol., London, Vol. 30, 1896.

4) A. JAEGER, Die Physiol. und Morphol. der Schwimmblase der Fische. Archiv für die gesamte Physiologie, herausg. von PFLÜGER, Bd. 34, 1903.

5) E. HOLMGREN, Beiträge zur Morphol. der Zelle. II. Anatom. Hefte, Bd. 25, 1904; auch ältere Arbeiten daselbst. — Derselbe, Zur Kenntnis der cylindrischen Epithelzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 65, 1904.

6) F. BLOCHMANN, Epithel und Bindegewebe bei *Hirudo*. Anat. Anz., T. 26, 1905.

7) RAMÓN Y CAJAL, Trabajos del lab. de investig. biol. de la Univers. de Madrid, Bd. 2, 1903.

die die betreffenden HOLMGRENSchen Beobachtungen vollkommen bestätigen¹⁾. Wir stimmen nur mit BLOCHMANN darin überein, daß die HOLMGRENSche Bezeichnung „Membranzellen“ für die zwischen den cylindrischen Epithelzellen vorhandenen Lamellen nicht ganz glücklich gewählt worden ist. Wir werden sie deshalb zwischenzellige Scheidewände oder Intercellularsepten nennen.

Indem wir nun zu unserer Gasdrüse übergehen, müssen wir zuerst bemerken, daß bei vielen anderen von uns untersuchten Knochenfischen (z. B. *Fierasfer*, *Ophidium*, *Charax*) die Schwimmblase nur an einer ganz begrenzten und verhältnismäßig kleinen Stelle der Bauchseite mit einer aus mehrschichtigem Epithel bestehenden Gasdrüse versehen und an den übrigen Stellen von einer Schicht ganz abgeplatteten Epithels überzogen ist, während beim Makropoden die Gasdrüse eine sehr große Partie der Bauchseite der Schwimmblase einnimmt und in ein drüsiges Cylinderepithel übergeht, welches auch die laterale und die dorsale Wand der Schwimmblase überzieht, so daß man sagen kann, daß hier die Gasdrüse fast an der ganzen inneren Oberfläche der Schwimmblase entwickelt ist. Obwohl die Drüse am mächtigsten an der Bauchseite der Schwimmblase ist und hier mit dem darunter liegenden „organo vascolare anteriore“ (EMERY), d. h. mit einem ansehnlichen, aus einem arteriellen und venösen Wundernetze bestehenden Gefäßpolster innig zusammenhängt, überdeckt sie auch die übrigen Partien der Blasenwand und besteht sogar an der dorsalen Fläche der Innenwand der Schwimmblase aus einem einschichtigen, cylindrischen Drüsenepithel, das an vielen Stellen in drüsige Tubuli sich verlängert und überall reich vaskularisiert erscheint. Die Verhältnisse des „Ovals“ zu der Gasdrüse sind für uns bis jetzt noch nicht klar. Es ist noch zu bemerken, daß bei anderen Knochenfischen das Gefäßorgan (samt der Drüse) in der Medianlinie liegt, während er sich beim Makropoden etwas unsymmetrisch, rechts von der Medianlinie (Fig. 1) befindet.

In ihrer mächtigsten Partie, d. h. in der nächsten Nachbarschaft des Gefäßorgans, zeigt die Drüse folgenden Bau: die dem Lumen der

1) Herr Stud. phil. RUDOLPH WEIGL, der seit längerer Zeit im hiesigen vergl.-anat. Institute über die Trophospongien und Trophocyten arbeitet, erhielt sehr schöne Präparate, die die Existenz von HOLMGRENSchen Trophospongien und intraplasmatischen Kanälchen in dem Darmepithel von *Hirudo*, in den Zellen des gelben Körpers im Ovarium mancher Säugetiere, in dem Darmepithel von *Proteus* und besonders an manchen Stellen des Darmkanals der Fische auf das unzweideutigste beweisen.

Schwimmbase zugekehrte Schicht des Cylinderepithels bildet an vielen Stellen tubulöse Ausstülpungen nach auswärts, die in verschiedenen Richtungen verlaufen, sich verzweigen und an vielen Stellen, besonders aber mit ihren blinden Enden miteinander zusammenwachsen, so daß an Querschnitten und an Längsschnitten durch die Drüse viele, von cylindrischem oder kubischem Epithel begrenzte Drüsenlumina hervortreten. Andere Lumina, die zwischen den zusammengewachsenen Tubuli übrig geblieben sind, stellen sozusagen extraglanduläre Gänge dar, die zum größten Teil von den aus dem Gefäßorgane hier eingedrungenen Blutkapillaren mit spärlichem Bindegewebe ausgefüllt sind. An den Stellen, wo die tubulösen Ausstülpungen miteinander zusammenwachsen, geht gewöhnlich das cylindrische Epithel in ein kubisches oder polygonales über. An anderen Stellen der Gasdrüse, wo dieselbe nicht so mächtig entwickelt ist, z. B. an der dorsalen Wand der Schwimmbase, ist nur eine einfache Schicht von hohem Cylinderepithel entwickelt, welche nur hier und da einzelne, kurze, blind endigende tubulöse Ausstülpungen bildet.

Bei *Fierasfer*, *Ophidium*, *Charax* und manchen anderen von uns untersuchten Fischen, wie auch bei manchen von COGGI beschriebenen Formen, bildet sich im Plasma der Epithelzellen rings um die Blutkapillaren, welche zwischen denselben verlaufen, ein besonderer, aus radiär zum Gefäße angeordneten, feinen Körnchen und Plasmastrahlungen (besonders bei *Fierasfer*) bestehender Saum. Beim Makropoden ist ein solcher perivaskulärer Plasmasaum viel schwächer entwickelt und nicht überall so scharf ausgesprochen; wir haben denselben in Fig. 2 dargestellt. Die Ursache davon liegt wahrscheinlich darin, daß beim Makropoden zwischen den Wänden der Blutgefäße und den Epithelzellen eine reichlichere Entwicklung von Bindegewebe zu stande kommt, während dasselbe z. B. bei *Fierasfer* äußerst spärlich entwickelt ist.

Die Drüse sondert hauptsächlich ein gasförmiges Sekret ab, wie es schon in anderen Fällen von JAEGER¹⁾ und von uns²⁾ gezeigt worden ist. Außerdem findet man sowohl in den tubulösen Lichtungen der Drüse wie auch teilweise im Lumen der Schwimmbase selbst besondere körnige und flockige Massen, welche ebenfalls als Produkte der sekretorischen Tätigkeit der Drüse angesehen werden müssen, sehr wahrscheinlich aber bei weiteren, chemischen Veränderungen gleicherweise zur Bildung des gasförmigen Inhaltes der Schwimmbase dienen.

1) l. c.

2) BYKOWSKI und NUSBAUM, l. c.

In einigen Fällen fanden wir eine körnige Masse in großer Quantität im Blasenlumen angehäuft, wobei dieselbe aus sehr feinen Körnchen und einer Anzahl darin eingebetteter rundlicher Kerne bestand.

Was die direkte Absonderungsweise des gasförmigen Sekretes anbetrifft, so konnten wir zum größten Teil beim Makropoden ähnliche Verhältnisse konstatieren, wie sie bei *Fierasfer* und *Ophidium* beschrieben worden sind (BYKOWSKI und NUSBAUM).

Und zwar: 1) An manchen Stellen ist in den Blutgefäßen der Drüse eine besondere körnige Substanz enthalten, die sehr wahrscheinlich ein Zerfallsprodukt der Blutkörperchen bildet. Man kann daraus schließen, daß die Bildung des Gassekretes in den umgebenden Drüsenzellen mit dem Zugrundegehen der Blutkörperchen im Zusammenhange steht, obwohl hier dieses Zugrundegehen der Blutelemente nicht in einem so hohen Maße stattfindet, wie z. B. beim *Fierasfer*, oder bei *Sciaena* nach A. JAEGER. Wir müssen dabei bemerken, daß ein tiefes Eindringen der blinden Enden mancher Blutkapillare ins Innere des Zellenplasmas, was bei *Fierasfer* in einer so schön ausgeprägten Weise stattfindet, hier von uns nicht beobachtet wurde, was wir damit erklären, daß beim Makropoden, wie schon erwähnt, die Blutkapillaren nicht so unmittelbar mit den Drüsenzellen zusammenhängen, wie z. B. bei *Fierasfer*, sondern daß hier an vielen Stellen bindegewebige Elemente zwischen die Kapillaren und Epithelzellen hineindringen. 2) Das Gas sondert sich im Plasma der Drüsenzellen ab, und zwar in Gestalt kleiner Bläschen, die in größere Ballons zusammenfließen und, da sie sich wahrscheinlich in verdichtetem Zustande und unter einem größeren Drucke befinden, in das Lumen der Schwimmblase übertreten. In den cylindrischen, dem Schwimmblasenlumen zugekehrten Epithelzellen treten die Bläschen am häufigsten in dem Plasmabezirke zwischen dem Kerne und dem an der freien Zelloberfläche sich befindenden Saume hervor, d. h. da, wo vorher die Trophospongien im Zellenplasma entwickelt waren. Oft sieht man, daß ein größeres Bläschen die nach dem Lumen der Schwimmblase zugekehrte Zellenfläche buckelförmig auftreibt und hier von einer äußerst dünnen Plasmaschicht begrenzt ist. Die Bläschen sind ganz kugelförmig und erscheinen an Schnitten vollkommen leer (vergl. Fig. 3, 4, 5, 8).

Was die oben erwähnten trüben, körnigen oder flockigen, mit Eosin rötlich, mit dem VAN GIESONschen Gemische bräunlich sich tingierenden Massen anbelangt, welche in den Drüsenlichtungen und teilweise selbst im Lumen der Schwimmblase sich vorfinden, so sind wir der Ansicht, daß dieselben ein Produkt des Zellenzerfalls der Drüse darstellen. Sie entsprechen ohne Zweifel denjenigen, problema-

tischen, flockigen Massen, welche A. JAEGER und andere Forscher in der Gasdrüse von Sciaena und anderer Fische gesehen haben. Ueber die Herkunft derselben war aber JAEGER wie seine Vorgänger im Unklaren. „Einmal“, sagt er, „könnten die Massen von zerfallenen roten Blutkörperchen herrühren. Dem steht entgegen, daß man nirgends einen Austritt von roten Blutkörperchen aus den Kapillaren in das umgebende Gewebe beobachten kann. Zweitens wäre an eine Herkunft von den Drüsenzellen zu denken. Ein Zerfallsmaterial derselben könnte dann von vornherein nicht in Frage kommen, da ein Zellenzerfall sich in keiner Weise bemerkbar macht, auch schon a priori auszuschließen ist (!) Aber auch die Auffassung der Inhaltsmassen als ein Produkt von tätigen Drüsenepithelien ist a limine abzuweisen“ (warum?). JAEGER nimmt daher die dritte Möglichkeit an, und zwar, daß die weißen Blutkörperchen unter dem Einfluß der Drüsenzellen zerfallen und dann die betreffenden flockigen Massen bilden.

Nun können wir mit aller Bestimmtheit sagen, daß bei dem Makropoden hier und da ein Zugrundegehen von einzelnen, die Drüsenlumina begrenzenden Epithelzellen stattfindet. In solchen Zellen unterliegt gewöhnlich zuerst der Kern einer Fragmentation, indem er in zwei oder drei Teile zerfällt; bei anderen Fischen z. B. bei *Ophidium* und bei *Charax* fragmentiert sich sehr oft der Kern viel energischer, so daß ganze Häufchen von kleinen Kernstücken verschiedener Größe ins Plasma zu liegen kommen (vergl. Fig. 6). Nach der Fragmentation des Kernes, in anderen Fällen aber noch vor derselben, wird das Plasma äußerst blaß und zerfällt in Körnchen und kleine Schollen. Manchmal beobachteten wir, daß eine solche Körnchen- oder Schollenansammlung in einer Vakuole im Innern des Zellenplasmas liegt. Endlich verschwindet die Zelle gänzlich, und die Produkte ihres Zerfalls treten in die Lumina der Drüse ein, von wo sie teilweise auch in das Schwimmblasenlumen übertreten können. In Fig. 5 sieht man eine körnige Masse im Lumen des Drüsentubulus und eine ganz ähnliche Masse im Plasma einer der dasselbe begrenzenden Zellen.

An manchen Orten sieht man außerdem, daß einzelne Epithelzellen der Drüse, die das Schwimmblasenlumen direkt begrenzen, einem ähnlichen Zerfalle unterliegen, so daß sie wahrscheinlich unmittelbar dem körnigen Inhalte der Schwimmblase den Anfang geben. Wir sind, wie gesagt, der Ansicht, daß auch alle diese Zerfallsprodukte der Drüsenzellen, bei weiteren chemischen Veränderungen, in Gasbestandteile der Schwimmblase übergehen, ganz analog den Vorgängen in denjenigen Drüsen, in welchen die zu Grunde gehenden Zellen das flüssige Sekret (z. B. in den Talgdrüsen) liefern.

Mit der sekretorischen Funktion der Gasdrüse ist das Vorhandensein von Trophospongien und Kanälchen im Plasma der Drüsenzellen sehr innig verbunden.

In den cylindrischen Epithelzellen (Fig. 3 u. 4), die das Lumen der Schwimmblase auskleiden, sieht man sehr distinkt ausgesprochene Interzellularsepten, die sich bei der VAN GIESONschen Färbung, bei Färbung mit Erythrosin, Säurefuchsin oder Magdalarot (kombiniert mit Eisenhämatoxylin) besonders intensiv tingieren, wobei sie eine ähnliche Farbe annehmen, wie die bindegewebigen Elemente (besonders bei der VAN GIESONschen Tinktion).

Die Septen reichen bis zu den Schlußleistchen, welche hier sehr schön entwickelt sind und, wie gewöhnlich, mit Eisenhämatoxylin sehr intensiv schwarz sich tingieren.

Mit den Interzellularsepten stehen nun die HOLMGRENschen Trophospongien in innigster Verbindung. Dieselben treten hier sehr deutlich hervor, und zwar fast bei beliebiger Konservierungsmethode (wir sahen dieselben an Präparaten, die mit Sublimat, Sublimat mit Eisessig, Sublimat mit Acidum nitricum fixiert worden sind) und bei verschiedenartiger Färbung, besonders gut bei der Tinktion mit Erythrosin, Magdalarot, Eosin, Rubin S. Fuchsin S in Kombination mit Eisenhämatoxylin, auch mit Erythrosin und Toluidinblau, mit der EHRLICHschen Triacidfärbung, aber auch ziemlich gut bei der Färbung mit Pikrokarmine („neu“ nach GRÜBLER). Wir möchten überhaupt sagen, daß das hohe cylindrische Epithel der Drüse ein klassisches Objekt für das Studium der HOLMGRENschen Trophospongien darstellt.

Die Trophospongien treten hier als System von fadenförmigen Gebilden an der typischen Stelle, oberhalb des Kernes, auf. Man kann gewöhnlich zwischen denselben einen mehr oder weniger horizontal, geschlängelt verlaufenden Hauptfaden und eine Anzahl von denselben nach oben und nach unten oder in schiefer Richtung auslaufenden und sich verästelnden, dünneren Aestchen unterscheiden, welche hier und da netzförmig sich verbinden und mit größeren oder kleineren körnchenartigen Verdickungen versehen sein können. In einigen Fällen konnten wir konstatieren, daß die Fäden den Kern von allen Seiten oder nur von einer Seite umgeben und auch gegen die Basis der Zelle einzelne, lange Aestchen entsenden, wie es in Fig. 4 links sichtbar ist. Es ist leicht zu konstatieren beim Durchmustern der Serienschnitte, daß die stärkeren Aeste der Trophospongien beiderseits mit den Interzellularsepten zusammenhängen; und die ganz ähnliche Art und Weise der Färbung beider Bildungen beweist, daß dieselben innig zusammengehören.

Es ist nun sehr interessant, daß diese Interzellularsepten in

große Maßem einer besonderen Veränderung unterliegen können, und zwar verflüssigen sie sich, wobei an der Stelle derselben Spalten entstehen, die bis zu den Schlußleistchen reichen und durch dieselben gesperrt werden. Solche feine Spalten hat unter anderen in letzter Zeit *LYDIA FÉLICINE*¹⁾ zwischen den Nebennierenzellen gesehen und sie als epicelluläre Sekretkapillaren gedeutet. Nach *HOLMGREN* kann sich aber diese Meinung kaum bestätigen, da an diesen Spalten, ähnlich wie an den zwischenzelligen, feinen Spalten der *LANGERHANSS*chen Zellen, typische Schlußleistchen mangeln. Wir meinen aber, daß die Richtigkeit der Deutung von *LYDIA FÉLICINE* auch in dem Falle noch nicht bewiesen wäre, wenn die betreffenden Schlußleistchen vorhanden wären.

HOLMGREN deutet die Spalten zwischen den Nebennierenzellen und zwischen den *LANGERHANSS*chen Zellen der Bauchspeicheldrüse „als eine Art Safräume, die dem feinen, interstitiellen Gewebe zwischen diesen Zellen angehören dürfen“.

In unserem Falle sind die erwähnten Spalten, wenn sie stark entwickelt sind, immer durch Schlußleistchen gesperrt (vergl. Fig. 3, 5) und stellen ohne Zweifel spaltförmige Räume in den Inter-cellular-septen dar, wofür wir folgende Beweise anführen können.

1. Es erscheinen oft in den Zwischenzellenscheidewänden einzelne, kleine, bläschenförmige Spältchen, die miteinander zusammenfließen, um größere, spaltförmige Räume zu bilden; oft sahen wir zwei, drei solcher kleinen Spältchen in einem Septum in verschiedener Entfernung voneinander.

2) Die größeren Spalten sind sehr oft oben und unten durch einen noch unveränderten Teil des Septums zugeschlossen; in anderen Fällen reichen sie oben bis zu den betreffenden Schlußleistchen.

3) Man kann oft beobachten, besonders in den mit Eisen-hämatoxylin und Fuchsin-Orange behandelten Präparaten sehr distinkt, dunkel-rötlich tingierte Septen, welche beim Uebergange in den spaltförmigen Raum sich abspalten, so daß sehr feine Verlängerungen des Septums den betreffenden Raum seitlich begrenzen, was in Fig. 3 dargestellt ist.

Wir halten es für sehr wahrscheinlich, daß diese Spalten durch eine Art Verflüssigung der Inter-cellular-septen und durch Aufnahme von Ernährungssäften entstehen, welche sie dem Plasma der benachbarten Zellen vermittelt der Trophospongien, die ebenfalls einer Verflüssigung unterliegen, abgeben, womit wir mit den Anschauungen *HOLMGRENS* im Einklange sind. Infolge der Verflüssigung der Tropho-

1) *Anatom. Anzeiger*, Bd. 22, 1903.

spongien kommt es zur Bildung feiner Kanälchen im Zellenplasma, die ganz ähnlich denjenigen erscheinen, welche HOLMGREN in vielen von ihm untersuchten Objekten dargestellt hat. Solche Kanälchen sind z. B. in Fig. 3 (links) dargestellt. Hier und da sieht man eine offene Kommunikation zwischen den intraseptalen Spalten und den intraplasmatischen Kanälchen, was ebenfalls für die innige Zusammengehörigkeit beider Bildungen spricht. In den cylindrischen oder cylindrisch-kubischen Epithelzellen, welche die Lumina der drüsigen Tubuli begrenzen, sind in ganz ähnlicher Weise Intercellularsepten, Spalten in denselben, die auch hier bis zu den Schlußleistchen reichen können, dann intraplasmatische Trophospongien resp. Kanälchen entwickelt. In den kompakteren, aus dem Zusammenwachsen der Tubuli entstandenen Abschnitten der Drüse, wo die Zellen kubisch oder polygonal sind, sind die Trophospongien mehr oder weniger diffus im Zellplasma verbreitet; man sieht hier in verschiedenen Abschnitten der Zelle fädige Verästelungen und Netze, die mit den Intercellularsepten hier und da zusammenhängen (Fig. 5, links). Auch hier findet man im Plasma helle Kanälchen, die in verschiedenen Richtungen verlaufen, am häufigsten bogenförmig sind und mit den erwähnten Spalten der Intercellularsepten an mehreren Stellen kommunizieren (Fig. 7, 5). Diese Spalten sind hier ebenfalls durch Schlußleistchen, die hier etwas modifiziert erscheinen, zugeschlossen, oder sie kommunizieren miteinander, so daß in manchen Läppchen der Drüse ganze Systeme von mit einander zusammenhängenden, intercellulären Spalten hervortreten.

Aus dem Vorhandensein des oben beschriebenen, äußerst feinen, trophischen Apparates geht klar hervor, daß die Ernährung der Gasdrüsenzellen sehr stark sein muß. Es ist nun interessant, daß, wie oben erwähnt, die bläschenförmigen Gasausscheidungen am häufigsten in denjenigen Plasmabezirken (der cylindrischen Zellen) erscheinen, wo früher die Trophospongien resp. die Kanälchen hauptsächlich entwickelt waren, d. h. oberhalb des Kernes, zwischen demselben und dem die freie Oberfläche der Zelle bedeckenden, fein gestrichelten Saum. Hier erscheint öfters, wie es z. B. Fig. 8 zeigt, eine Menge von feinen Bläschen, die allmählich in größere Gasblasen zusammenfließen, um in das Lumen der Blase zu gelangen.

Es ist endlich noch die wichtige Frage zu erörtern, wovon die Intercellularsepten stammen? Sind sie Produkte der Epithelzellen selbst, oder — wie es HOLMGREN in anderen, analogen Fällen gezeigt hat — sind es Produkte des unterliegenden Bindegewebes? Unsere Beobachtungen sprechen auch in dieser Hinsicht zu Gunsten der HOLMGRENschen Deutung.

Bei *Ophidium barbatum*, einem Materiale, das längere Zeit in 3-proz. Formol konserviert war, haben wir an Querschnitten in vielen Stellen der Gasdrüse gefunden, daß einzelne Epithelzellen ziemlich weit voneinander entfernt waren, und zwar, infolge einer Zusammenziehung des Plasmas, und daß zwischen solchen Zellen zarte Septen (welche an Schnitten als feine Fäden sich darstellten) verliefen, die mit den intraglandulären Blutgefäßen in innigem Zusammenhange standen. In Fig. 6 sehen wir vier durchschnittenen Blutgefäße (*g*), welche vermittelt feiner Septen, die zwischen den benachbarten, voneinander entfernten Epithelzellen verlaufen, verbunden sind.

Es ist nun die Frage zu beantworten, ob diese, mit den Blutgefäßen zusammenhängenden Septen wirklich als Fortsätze der Gefäßwände, und zwar des Endothels zu betrachten sind? Nun fanden wir, daß bei *Ophidium* der Endothelwand der Blutkapillaren hier und da große Kerne innig anliegen; der Lage und dem Habitus nach gehören diese Kerne ohne Zweifel nicht der Gefäßwand selbst, sondern sie stellen Bindegewebszellen dar, die mit den Gefäßen nur zusammenhängen. Die Zwischenzellsepten stehen also wahrscheinlich in einer direkten Verbindung eben mit diesen perivaskulären, bindegewebigen Elementen, wofür auch die beim Makropoden existierenden Verhältnisse ganz besonders zu sprechen scheinen.

Bei dem Großflosser sind nämlich die bindegewebigen Elemente in der Gasdrüse viel zahlreicher entwickelt als z. B. bei *Ophidium* oder bei Fierasfer. Zwischen den Wänden der Blutkapillaren und den sie umgebenden Epithelzellen sahen wir stellenweise in großer Anzahl angehäuften Bindegewebszellen, vermittelt feiner Fortsätze miteinander verbunden. Von vielen dieser Bindegewebszellen, die den HOLMGRENschen Trophocyten entsprechen, sahen wir nun Fortsätze zwischen die benachbarten Epithelzellen eindringen (vergl. Fig. 3, 4), so daß der Zusammenhang derselben mit den Interzellarsepten uns sehr innig zu sein scheint.

Ob jedoch die Interzellarsepten genetisch Produkte der erwähnten Zellenfortsätze sind, wie es HOLMGREN an verschiedenen anderen Objekten beobachtet hat, oder ob der Zusammenhang beiderlei Bildungen nur ein sekundärer ist, darauf können wir nicht mit aller Bestimmtheit antworten; die erste Annahme scheint uns aber viel wahrscheinlicher zu sein, und zwar hauptsächlich infolgedessen, daß die Färbungsweise beiderlei Bildungen eine fast identische ist.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß die Gasdrüse, welche so äußerst reich an interepithelialen Blutgefäßen ist, was schon allein für ihre reichliche Ernährung spricht, außerdem noch ein sehr feines trophisches System, eine feine, minutiöse trophische Einrichtung besitzt.

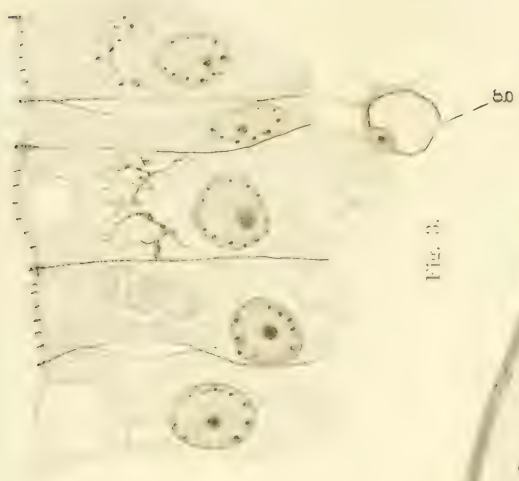


Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 4.



Fig. 1.

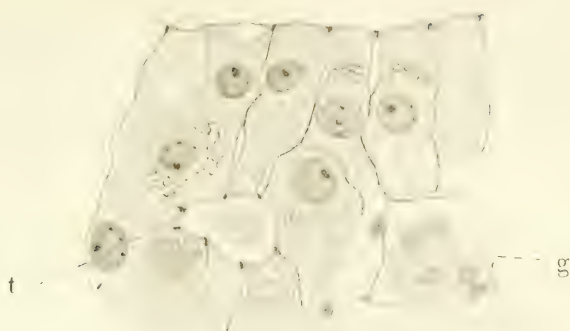


Fig. 5.

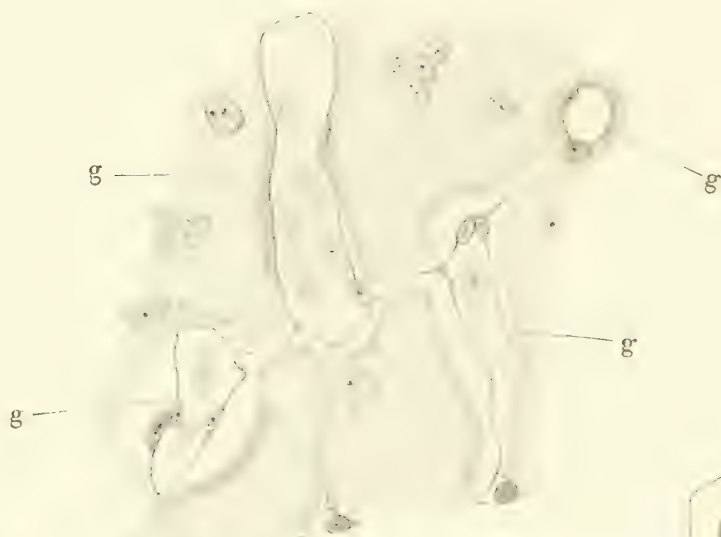


Fig. 6.



Fig. 8.



Fig. 7.

Und zwar dringen Ernährungssäfte zuerst aus den Blutkapillaren in die mit denselben innig zusammenhängenden Bindegewebszellen hinein. Von da gelangen sie in die mit denselben wieder auf das innigste zusammenhängenden Interzellularsepten, die, wie wir oben sahen, einer Verflüssigung unterliegen und spaltförmige Räume bilden können. Endlich gehen die Säfte durch die Trophospongien in das Zellenplasma über, wo ein System von feinen Kanälchen an der Stelle der fadenförmigen Trophospongien entstehen kann. Die so reichlich ernährten Drüsenzellen produzieren das Sekret entweder direkt durch die Sekretion von Gasbläschen oder indirekt indem sie einem Zerfalle unterliegen und einer feinkörnigen oder flockigen Masse den Anfang geben; dies gasförmige Sekret gelangt entweder direkt (z. B. aus den cylindrischen, oberflächlichen Zellen) in das Schwimmblasenlumen oder durch die Gänge der Tubuli, die in dieses Lumen münden. Dasselbe kann man auch über die feinkörnige oder flockige Masse sagen, die das Zerfallsprodukt mancher Drüsenzellen darstellt und sehr wahrscheinlich bei weiteren chemischen Umsetzungen ebenfalls das gasförmige Sekret liefert. Die Ernährung der Zellen geht um so energischer vor sich, als in manchen Gefäßen, wie gesagt, ein Zugrundegehen von Blutkörperchen stattfindet, wobei das Produkt dieses Zerfalles sehr wahrscheinlich gleicherweise ein trophisches Material liefert und indirekt der sekretorischen Tätigkeit der Drüse dient.

Endlich müssen wir noch bemerken, daß wir in der Drüse Mitosen in den Epithelzellen angetroffen haben. Die auf diesem Wege sich neubildenden Zellen ersetzen wahrscheinlich diejenigen, welche einem Zerfalle unterliegen.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. VII und VIII.

Fig. 1. Ein Querschnitt durch die Schwimmblase eines Großflossers, in der Höhe des Gefäßorgans. *g* Gefäßorgan. *t* Tubuli der Drüse. (Ok. 4, S. A, Zeich.-Prisma, ZeiB.)

Fig. 2. Ein Teil eines etwas schiefen Querschnittes durch die Gasdrüse des Großflossers. *g* Blutgefäß. *s* Saum. (Ok. 4, S. homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Zeich.-Prisma ZeiB.)

Fig. 3. Ein Teil eines Querschnittes durch die cylindrische Epithelschicht der Gasdrüse des Großflossers. *g* Blutgefäß. (Ok. 12, S. homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Zeich.-Prism, ZeiB.)

Fig. 4. Ein Teil eines Querschnittes durch die cylindrische Epithelschicht der Gasdrüse des Großflossers. (Ok. 4, S. homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Zeich.-Prism, ZeiB.)

Fig. 5. Ein Teil eines Querschnittes durch die Gasdrüse des Großflossers; *g* Blutgefäß. *t* Tubulus im Querschnitte. (Ok. 4, S. homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Zeich.-Prisma, ZeiB.)

Fig. 6. Ein Teil eines Querschnittes durch die Gasdrüse von *Ophidium barbatum*. *g* Blutgefäße. (Ok. 4, S. homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Zeich.-Prisma, ZeiB.)

Fig. 7. Querschnitt durch einige Zellen der Gasdrüse samt einem Blutgefäß, von einem Großflosser. (Ok. 12, S. homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Zeich.-Prisma, ZeiB.)

Fig. 8. Zwei cylindrische Zellen aus der Gasdrüse vom Großflosser (Querschnitt). (Ok. 12, S. homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Zeich.-Prisma, ZeiB.)

Nachdruck verboten.

Ueber die Bauchflossen der Gobii.

Von J. FIEBIGER, Wien.

Mit 9 Abbildungen.

Während den Leptocardiern und Cyclostomen nur unpaare Flossenbildungen zukommen, sehen wir in der Klasse der Fische neben diesen auch noch paarige Flossen auftreten. Ursprünglich dürften diese Bildungen nur als Steuerapparate fungiert haben. Wenn wir nun die Fische einer Musterung in Bezug auf ihre Flossenbildungen unterziehen, so zeigt sich eine reiche Fülle von Modifikationen in Bezug auf die Form derselben, und wer Gelegenheit hat, die Tiere im lebenden Zustande zu beobachten, insbesondere in ihrer natürlichen Umgebung, der verzeichnet sofort die Tatsache, daß die Flossenform abhängig ist von der jeweiligen Funktion dieser Bildungen und letztere wieder bestimmt ist von den biologischen Faktoren, unter welchen die betreffenden Fische ihre heutige Gestalt angenommen haben. Von diesen Gesichtspunkten aus wollen wir die Flossenbildungen bei den Gobiiden und speziell die Bauchflosse dieser Tiere in der folgenden Abhandlung einer Betrachtung unterziehen.

Den Bauchflossen kommt in den einzelnen Gruppen der Teleostier eine recht verschiedene physiologische Bedeutung zu. Dementsprechend ist ihre Form und Anatomie eine differente. In vielen Fällen fehlen die Bauchflossen sogar, so z. B. bei den Plectognathen, bei Xiphias, Anarrhichas, den Muränen etc.

Auch ihre Lage ist sehr verschieden, und LINNÉ hat darauf seine Einteilung der Knochenfische in Bauch-, Brust- und Kehlflösser begründet.

Im allgemeinen hat die Bauchflosse die Aufgabe, die Brustflosse in ihrer Tätigkeit zu unterstützen. Beide helfen das Gleichgewicht wahren, hemmen die Bewegung, stellen den Körper schief durch einseitige Aktion und bewirken Hebung und Senkung desselben durch gleichsinnige Bewegung; sie wirken daher als Steuerapparate der Bewegungen des Körpers. Meist sind es ziemlich schmale Platten mit geringer Entfaltbarkeit der wenig zahlreichen Strahlen, welche letztere an der Basis durch Fortsätze ineinander eingekeilt sind. In vielen Fällen gewinnen aber die Brust- und Bauchflossen dadurch eine er-

höhte physiologische Bedeutung, daß sie, sobald sich der Fisch auf den Grund begibt, als Organe an der Basis des Körpers zuerst mit dem Boden in Berührung treten und dem Körper als Stütze dienen. So können Hechte und Barsche stundenlang auf ihren Bauchflossen ruhend verharren. Diese Tendenz kann zur kompletten Umbildung dieser Flossen und Ausbildung mannigfaltiger Einrichtungen führen. So ist bei den Blennii die Ruderfunktion der Bauchflossen nahezu vollständig verschwunden, denn diese sind auf dünne Stummeln mit 3 Strahlen reduziert, mit welchen sich diese Tiere am Meeresgrund kriechend fortbewegen können.

Eine besondere Bedeutung gewinnen die Bauchflossen bei mehreren Gruppen, in denen sie sich zu einer einzigen Scheibe oder zu Teilen einer solchen vereinigt haben.

So sind sie bei den Discoboliden mit dem Hauptrepräsentanten, dem *Cyclopterus lumpus*, in eine wahre Haftscheibe umgewandelt, deren knöcherne Grundlage von dem entsprechend geformten Beckenknochen gebildet wird. Bei *Lepadogaster* bilden die Bauchflossen bloß den hinteren Teil einer großen Saugscheibe, während den vorderen Anteil die Brustflossen liefern. Die Strahlen tragen bei diesen beiden Arten nur wenig zur Bildung der Scheibe bei.

Anders liegen die Verhältnisse bei der artenreichen Gruppe der Gobii oder Meergrundeln. Hier sind die Bauchflossen ebenfalls zu einem einzigen Organ von scheibenförmiger Gestalt umgewandelt, allein diese Umbildung spielt sich größtenteils im Bereich der Strahlen ab, während das Becken tiefer greifende Veränderungen nicht erfahren hat.

Während meines Aufenthaltes an der k. k. zoologischen Station in Triest hatte ich Gelegenheit, verschiedene Arten von Gobii zum Teil tot zu untersuchen, zum Teil lebend in den Aquarien zu beobachten. Dadurch war es mir ermöglicht, neben der Untersuchung der anatomischen Verhältnisse gleichzeitig auch der Physiologie der Flossen meine Aufmerksamkeit zu schenken und so für manche komplizierte morphologische Tatsache die kausale Bedeutung zu finden.

Die Flossen der Teleostier setzen sich in der Hauptsache aus zwei Komponenten zusammen, nämlich aus den Skelettteilen und aus den Muskeln. In den Lehrbüchern der vergleichenden Anatomie ist die Flossenmuskulatur meist sehr stiefmütterlich behandelt. Auch in größeren Werken [CUVIER (4), OWEN (13), SIEBOLD-STANNIUS (15), VOGT-YOUNG (16)] finden wir nur allgemeine Bemerkungen, im wesentlichen des Inhaltes, daß wir Senker an der unteren und Heber an der oberen Fläche zu unterscheiden haben. Von den beiden Muskelgruppen

werden unten zwei und oben drei Lagen beschrieben. Außerdem werden noch Randmuskeln erwähnt.

Eingehendere Beschreibungen finden wir in verschiedenen Monographien, so behandelt AMANS (1) in einer Arbeit über die Bewegung im Wasser auch die Bauchflossenmuskulatur verschiedener Fische. Eine Anzahl von Abhandlungen existieren über die Bauchflossen von Lepadogaster und Cyclopterus [GUITEL (7), BORCHERT (3)]. Von älteren Autoren wären noch RATHKE (14) und HANOW (10) zu erwähnen. Nirgends konnte ich jedoch in der mir zur Verfügung stehenden Literatur eine eingehendere Beschreibung der Bauchflossenmuskeln der Gobii finden. Da gerade hier die Verhältnisse außerordentlich klar sind, wurde ich zur näheren Schilderung veranlaßt.

Allgemeine Beschreibung.

Es standen mir in Triest vier Arten von Gobii in größerer Anzahl zur Verfügung: *G. jozo* CUV., *cruentatus* CUV. und VAL., *ophiocephalus* PALL. Zoogr. (*Iota* CUV. und VAL.), *capito* CUV. und VAL. Von diesen waren *G. jozo* und *G. ophiocephalus* nahezu täglich auf dem Fischmarkt in großer Menge vorhanden. In Wien wurden mir von Herrn Hofrat F. STEINDACHNER noch einige, zum Teil ausländische Arten überlassen, nämlich *G. giuris* H. BUCH, Java, *simplex* SAUVAGE, Dar es Salaam, *lepidus* GIRARD, Amerika, *criniger* CUV. und VAL., Dar es Salaam, *Panizzae* VERGA, Triest, und *colonianus* RISSO, Spalato.



Fig. 1. Brust- und Bauchflossen von *G. jozo*. Äußere Ansicht.

Die drei erstgenannten Arten zeigen in Bezug auf die Bauchflossen ein übereinstimmendes Verhalten (Fig. 1). Letztere entspringen an der Bauchseite etwas hinter der Wurzel der Bauchflosse und besitzen je 6 Strahlen, von welchen 1 Hartstrahl und 5 Weichstrahlen sind, die gegen die Mittellinie des Körpers an Länge zunehmen. Ihr Innenstrahl ist bis in die Medianlinie gerückt und dem korrespondierenden Strahl der anderen Seite soweit genähert, daß der Zwischenraum nicht größer ist als

zwischen zwei Strahlen derselben Seite. Die Flossenmembran zieht kontinuierlich von einer Flosse auf die andere. Dadurch wird der Eindruck einer einzigen Flosse von scheibenförmiger Gestalt hervorgerufen.

Die beiden Randstrahlen, welche in die Kategorie der Stachelstrahlen gehören, sind an der ventralen Seite durch das Velum, eine am hinteren freien Ende halbmondförmig ausgeschnittene Hautfalte, verbunden. Bei *G. jozo*, *cruentatus* und *ophiocephalus* sind die Strahlen und das Gewebe der Zwischenmembran weich, und die Hautfalte ist kaum sichtbar, wenn sie im Zustande der Ruhe an die Bauchflosse angeschmiegt ist. Bei Bewegungen und bei Steilstellung der Flosse hebt sich das Velum jedoch ab und bildet den vorderen niederen und steilen Rand eines Trichters. Die übrigen Randteile werden von der rinnenförmig ausgehöhlten Bauchflosse gebildet und nehmen nach rückwärts an Länge zu, an Steilheit ab. Anders verhält sich die Sache bei *G. capito*. Hier ist der Trichter beständig erhalten und viel rigider. Auf die nähere Beschreibung wird später eingegangen werden.

Anatomie der Bauchflosse von *G. ophiocephalus*.

A. Skelett.

Die Bauchflossen werden von den Beckenknochen getragen, die hier zu einem einzigen Stück verschmolzen sind. Es ist dies ein platter, rechteckiger Knochen mit Längsfaltungen. In der Mitte ist er an der ventralen Seite rinnenförmig vertieft, während die Ränder nach oben umgerollt sind, wodurch zwei seitliche dorsale Rinnen geformt werden (Fig. 2 u. 3). Nach vorn läuft der Knochen in zwei stumpfe Hörner aus, welche sattel-

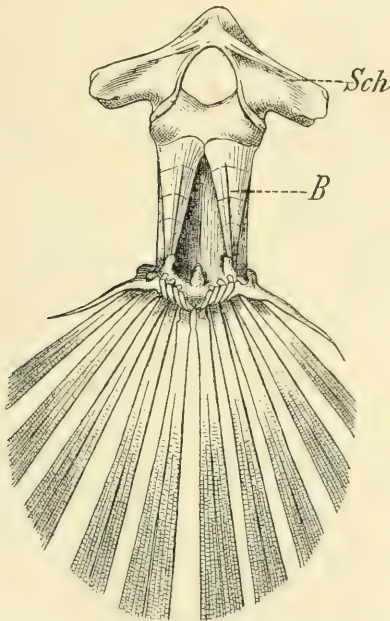


Fig. 2.

Fig. 2. Skelett, ventrale Seite. *Sch* Schultergürtel. *B* Becken.

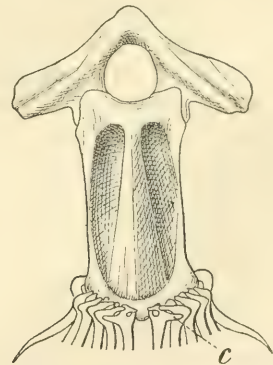
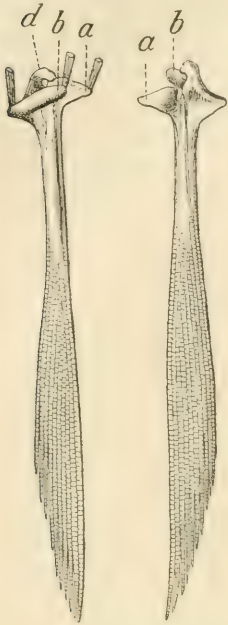


Fig. 3.

Fig. 3. Skelett, dorsale Seite. *C* äußerer Fortsatz des Mittelstrahles.

förmige Gelenkflächen zur Verbindung mit den beiden Schenkeln des Schultergürtels tragen. Zwischen beiden Fortsätzen befindet sich ein halbmondförmiger Ausschnitt. Das distale Ende des Beckengürtels läuft jederseits in überknorpelte, bogenförmige Ansatzrollen zur Artikulation für die Strahlen aus, welche voneinander durch einen Einschnitt getrennt sind. Von letzterem nach vorne zieht an der ventralen Seite noch ein dünnes Knochenleistchen



als Dissepiment und Ansatzfläche für die beiderseitigen Muskeln. Im äußeren rückwärtigen Winkel befindet sich ventral noch eine kleine Erhabenheit zum Ansatz für einen Kopf des *M. protractor*.

Die Flossenstrahlen (Fig. 4) sind an der Basis verdickt und besitzen verschiedene Muskelansätze:

- 1) An der Ventralseite einen medial gerichteten, dünnen, dornförmigen Fortsatz (*a*).
- 2) Einen Fortsatz an der dorsalen Seite (*b*). Dieser wendet sich zuerst nach außen, bildet eine kleine Auftreibung und krümmt sich dann nach innen, um ebenfalls in einen Dorn zu enden. Etwas abweichend verhält sich der Rand- und der Innenstrahl. Ersterer ist ungeteilt, also ein

Fig. 4. Einzelne Flossenstrahlen des linken Flossen-
teiles. *a* ventraler innerer Fortsatz. *b* dorsaler innerer Fort-
satz. *c* Gelenkhöcker.

Stachel, während alle anderen Strahlen an den Enden aufgefasert sind (Fig. 2). Der Innenstrahl besitzt keinen ventralen Fortsatz, dagegen einen starken dorsalen Dorn, der jedoch nach außen sieht (Fig. 3 *c*). Alle diese Fortsätze liegen eng aneinander, die Bewegung des einen hat eine leichte Mitbewegung des anderen zur Folge; der dorsale Dorn des Innenstrahles greift in die Konkavität der dorsalen Fortsätze der Nachbarstrahlen ein.

Zur Artikulation mit der Gelenkrolle des Beckens dienen Bindegewebslagen, die ihre Stütze in kleinen Fortsätzen in der Mitte der Strahlenbasis an der dorsalen Seite finden (Fig. 4 *d*). Nur der Randstrahl hat einen winzigen Gelenkkopf, der in eine entsprechende Vertiefung am äußeren Ende der Gelenkrolle hineinpaßt. Es kommt dadurch ein wahres Kugelgelenk zu stande. Es ist klar, daß sein Bewegungsumfang gegenüber den anderen Strahlen ein bedeutend größerer ist. Er besitzt dadurch eine Ausnahmestellung, wie etwa der Daumen

der menschlichen Hand, dessen Opponierbarkeit er bis zu einem gewissen Grade besitzt.

B. Muskulatur (Fig. 5—9).

Nach Entfernung der Haut stoßen wir an der ventralen Seite sofort auf die Muskulatur, welche das Becken mit dem Schultergürtel verbindet. In ihrer ganzen Größe läßt sie sich aber erst übersehen,

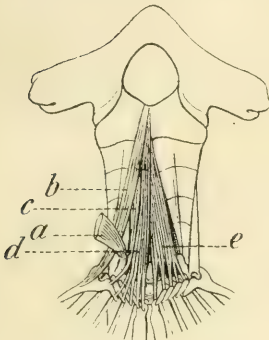


Fig. 5.

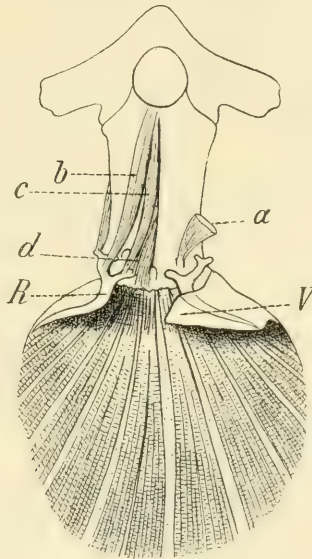


Fig. 8.

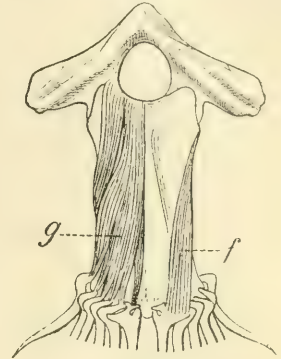


Fig. 6.

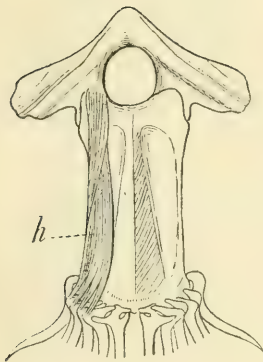


Fig. 7.

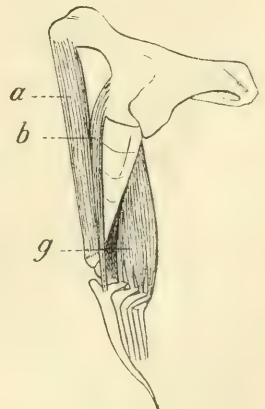


Fig. 9.

Fig. 5. Muskulatur der ventralen Seite. *a* M. protractor. *b* M. abductor proprius. *c* M. flexor proprius des Randstrahles. *d* M. flexor communis sublimis. *e* M. flexor communis profundus.

Fig. 6. Muskulatur der dorsalen Seite, I. und II. Schicht. *f* M. extensor proprius. *g* M. extensor communis sublimis.

Fig. 7. Muskulatur der dorsalen Seite, III. Schicht. *h* M. extensor communis profundus.

Fig. 8. Bauchflosse von *Gobius capito*. *R* Randstrahl. *V* Velum. *a* M. protractor. *b* M. abductor proprius. *c* M. flexor proprius. *d* M. flexor communis sublimis.

Fig. 9. Seitenansicht. *a* M. protractor. *b* M. abductor proprius. *g* M. extensor communis sublimis.

wenn wir die Bauchmuskeln, welche die seitlichen Partien verdecken, zurückschlagen.

1) Der *M. protractor* (OWEN), Fig. 9a u. 5a. Er entspringt an dem schnabelförmigen Fortsatz des Schultergürtels (dem *Cleithrum* GEGENBAURS) und endet in 2 Aesten am Beckenknochen.

Der laterale ist ein runder Muskelstrang, der sich im äußeren hinteren Winkel an den früher erwähnten Muskelhöcker des Beckengürtels inseriert (Fig. 2). Der zweite mediale Ast ist flächenhaft ausgebreitet an der medianen Knochenspange befestigt.

Der eben genannte Muskel sucht den hinteren Rand des Beckens dem Schnabel des Schultergürtels zu nähern. Die Flosse beschreibt dann einen Bogen nach vorn und unten, wobei die Achse der Bewegung im Schultergürtel-Beckengelenk liegt.

2) Der *M. retractor*. Derselbe inseriert sich als runder Muskelbauch an dem hinteren Ende der Beckenplatte in der Incisur und verläuft an der Innenseite der Bauchmuskulatur, um sich in der Bauchfascie zu verlieren. Er ist der Antagonist des früheren Muskels.

Behufs weiterer Untersuchung der eigentlichen Muskulatur der Bauchflossen wird folgendermaßen vorgegangen. Der Schultergürtel wird beiderseits in seinem *Coracoidabschnitt*, also in der Nähe des Gelenkes der Bauchflosse durchgekniffen, die Verbindung mit der Umgebung vorsichtig getrennt und so die Bauchflosse samt dem Becken und dem damit verbundenen Schultergürtelanteil ausgelöst.

Der *M. protractor* wird nun durchschnitten und zurückgeschlagen; die einzelnen Muskelgruppen liegen jetzt frei und werden voneinander isoliert. Da die Verhältnisse sehr klein sind (es stand mir kein *Gobius* von mehr als 18 cm Länge zur Verfügung), ist dies eine ziemlich mühsame Arbeit. Mitunter mußte das Mikroskop entscheiden, ob ein Muskel oder bloß Bindegewebe vorlag. Da ich in der Literatur präzise Benennungen für die einzelnen Muskeln nicht fand, habe ich zur leichteren Uebersicht in dieser Abhandlung die geläufigen Termini *technici* angewendet, wobei ich immer die Hauptfunktion ins Auge faßte. Es liegt mir jedoch fern, eine neue Nomenklatur einführen oder erfinden zu wollen.

Muskeln der ventralen Seite. (Fig. 5).

Die Muskeln sind hier in 2 Schichten angeordnet. In der oberflächlichen Schicht liegen:

1) Der starke *M. abductor proprius* (b) des Randstrahles. Er entspringt vom halbmondförmigen Ausschnitt am vorderen Rand des Beckenknochens, bekommt noch kleine Aeste von der Knochplatte und

inseriert sich an der äußeren Kante des Randstrahles. Er zieht den Randstrahl nach außen und beugt ihn, d. h. zieht ihn nach abwärts.

2) Der *M. flexor proprius* des Randstrahles (*c*).

Während der frühere Muskel dicht unter der Haut liegt, werden dieser und die nächsten Muskeln erst nach Durchschneidung des *M. protractor* sichtbar. Es ist dies ein zarter Muskel, und nur bei *G. capito* erscheint er ansehnlicher entwickelt. Er entspringt an der Beckenplatte nach innen und unter dem *Abductor*, schlingt seine feine Sehne um das Ansatzhöckerchen des *Protractor* und heftet sich an der Wurzel des queren Fortsatzes des Randstrahles an. Seine Funktion besteht in der Beugung des Randstrahles, und zugleich zieht er diesen nach innen.

3) Der *M. flexor communis sublimis* (*d*). Er entspringt hinter dem halbmondförmigen Ausschnitt entlang der Mittellinie der Beckenplatte und sendet 5 Sehnen zur Spitze der queren Fortsätze des 1. bis 5. Strahles.

Dieser Muskel beugt die Strahlen und zieht sie nach einwärts, da er sich medial von der Gelenkachse ansetzt. Durch seine Kontraktion wird daher die gespreizte Bauchflosse zusammengefaltet.

In der tiefen Schicht finden wir nach Durchschneidung der letztgenannten Muskeln den schwachen *M. flexor communis profundus* (*e*), welcher ebenfalls entlang der Mittellinie der Beckenplatte, aber weiter distal als der früher erwähnte *M. flexor sublimis* seine Insertionspunkte findet. Seine Sehnen heften sich an die Basis des queren Fortsatzes des 2. bis 5. Strahles an. Er ist ein reiner Beuger.

Die Muskeln an der dorsalen Seite (Fig. 6 u. 7).

1) Oberflächlich und die tiefere Muskulatur zum Teil frei lassend, liegt ein mächtiger, spindelförmiger Muskel, der *M. extensor proprius* (*f*) des Innenstrahles.

Er entspringt am äußeren Rand des Beckens hinter dem Beckenschultergürtelgelenk, zieht schief nach ein- und rückwärts und setzt sich am queren Dorn des Innenstrahles an. Er streckt (hebt) den Strahl und zieht ihn wenigstens mit seinen äußeren Bündeln nach außen, da die Ansatzpunkte dieser Muskelpartie nach außen von der Gelenkachse liegen.

2) Der *M. extensor communis sublimis* (*g*) bildet die zweite Schicht. Er entspringt von dem vorderen Rand der Beckenplatte und von der gewölbten Mittelpartie derselben. Seine parallel verlaufenden Fasern ziehen schief nach rückwärts und außen und senden 5 Sehnen aus, die sich an den Spitzen der dorsalen Fortsätze der Strahlen 1—5

ansetzen. Beide Muskeln strecken (heben) die Strahlen und ziehen dieselben, da ihr Ansatzgebiet nach einwärts von der Gelenklinie liegt, nach innen.

Sie sind also auch Zusammenfalter der Flosse.

3) Der *M. extensor communis profundus* (h).

Der mediale Teil derselben wird von dem früheren Muskel bedeckt. Dieser entspringt an der vorderen Partie der rinnenförmigen Vertiefung an der Dorsalfläche des Beckenknochens und sendet seine parallelen Fasern nach rückwärts. Der laterale Teil dagegen nimmt seinen Ursprung in dem dreieckigen Raum nach hinten und innen vom Schultergürtel-Beckengelenk, sowie am Schultergürtel selbst. Er wird von dem oberflächlichen, gemeinsamen Strecker nicht bedeckt. Er vereinigt seine Fasern in eine Sehne, welche den Randteil des Muskels darstellt. Alle diese Fasern münden in eine Sehnenplatte ein, und von dieser erst gehen 4 Zipfel aus, die sich an den äußeren Knöpfchen der dorsalen queren Fortsätze der Strahlen 2—4 anheften. Der Muskel ist ebenfalls ein Heber der Strahlen. Da jedoch seine Ansatzpunkte nach außen von der Gelenkachse liegen, zieht er sie nach außen. Da die äußeren Anteile stärker sind, tritt die Bewegung nach außen desto bedeutender hervor, je mehr wir uns von den Mittelstrahlen entfernen. Es kommt also zu einer Entfaltung der Flosse.

4) In dieser Schicht bekommt auch der Innenstrahl einen ganz schwachen Muskel, der von der Mittellinie des Beckenknochens zur Basis des Strahles zieht. Er ist ein schwacher Strecker.

Alle hier aufgezählten Muskeln, an welchen eine Differenzierung und spezielle funktionelle Ausbildung nicht zu verkennen ist, lassen sich auf ein einfaches Schema zurückführen, d. h. daß sie hervorgegangen sind aus jener dorsalen und ventralen Flossenmuskulatur, wie sie den Teleostiern eigen ist, und die eine strenge Homodynamie ihrer Komponenten zeigt.

Mechanik der Bauchflossen der Gobii.

Wie schon erwähnt, unterscheidet sich die Bauchflosse der Gobiiden dadurch von dem normalen diesbezüglichen Verhalten bei den Knochenfischen, daß die rechte und linke Flosse in der Mittellinie miteinander verwachsen sind (Fig. 1). Hierdurch gewinnt die Flosse die Gestalt einer Scheibe, die sich ähnlich wie ein Fächer ausbreiten und zusammenfallen läßt. Da sich außerdem an der Insertionsstelle des Flossenfächers zwischen den beiden Randstrahlen, welche Hartstrahlen sind, eine Membran ausspannt, formiert sich die Flosse zu einer

Haftscheibe von mehr weniger trichterförmiger Gestalt. Wenn wir die Tiere im Aquarium beobachten, sehen wir, daß ihr Verhalten ein grundverschiedenes ist gegenüber dem anderer Fische. Während wir bei den meisten Fischen ein Schweben mitten in der Wassermasse sehen, das nur zeitweilig durch das Aufsuchen des Grundes unterbrochen wird, bewegen sich die Meergrundeln bloß am Grunde oder an der Wand des Behälters. Nur mitunter durchqueren sie in ruckweisen, pfeilschnellen Bewegungen das Wasser, um gleich wieder einen Stützpunkt aufzusuchen.

Es fällt uns dieses Verhalten schon deshalb auf, weil wir uns als die Normalform eines Fisches immer die eines Schwebefisches vorstellen, und es hat Berechtigung, diese Form als die ursprüngliche zu betrachten, während andere Fische, wie z. B. die Gobiiden, erst durch Anpassung an bestimmte Lebensbedingungen aus solchen flottanten Fischen hervorgegangen sind. Die Fische schwimmen hauptsächlich durch seitliche Bewegungen des Schwanzteiles (bei manchen Fischen, wie z. B. bei den Aalen, beteiligt sich auch der Rumpf an diesen Bewegungen). Beim Schwimmen ist zur Erbeutung der Nahrung oder zum schnellen Entfliehen eine sichere Steuerung des Körpers nötig. Diese wird durch ein koordiniertes Zusammenwirken der unpaaren und paarigen Flossen in vollkommenster Weise erreicht. Beim langsamen Schwimmen und beim Schweben übernehmen die unpaaren Flossen und insbesondere aber die Brust- und Bauchflossen die Hauptaktion, während sich die Schwimmbewegungen des Schwanzteiles auf ein Minimum reduzieren.

Die Gobiiden dagegen repräsentieren uns echte Grundfische, und als solche zeigen sie in ihrem Körperbau mancherlei Abweichungen von den Verhältnissen, wie wir sie bei flottanten Fischen kennen, und diese Abweichungen sind nichts anderes als weitgehende Anpassungserscheinungen an das Leben am Meeresgrunde. In diesem Sinne haben wir die Umbildung der Bauchflossen in ein Haftorgan aufzufassen. Infolge dessen hat diese ihre eigentliche Funktion als Steuer- und Balanzeapparat eingebüßt. Bei den Schwebefischen sind sowohl die Brust- als auch die Bauchflossen in einer Achse eingelenkt, die schief zur Körperachse steht, so daß bei der Bewegung Komponenten in allen Richtungen des Raumes entstehen. Bei *Gobius* sind die Brustflossen an die Seite gerückt. Die Achse verläuft von oben nach unten, und die Bewegungen wickeln sich daher, abgesehen von dem Wellenspiel der Strahlen, in der Richtung von vorne nach rückwärts ab. Die Bauchflossen wieder sind durch ihre Vereinigung an der Unterfläche des Körpers und überdies durch die Querverbindung mittelst des

Velums an der Ausübung von selbständigen Bewegungen gehemmt. Sie sind Zwillinge, von denen der eine an den Willen des anderen gebunden ist. Diese Vereinigung birgt jedoch auch bedeutende Vorteile in sich, wie wir gleich sehen werden.

Im wesentlichen können wir bei *Gobius* dreierlei Funktionen der Bauchflosse unterscheiden:

1) Die Bauchflosse stellt ein Stützorgan dar, das sich in seiner Form der jeweiligen Unterlage anpaßt. Meist liegen die Tiere auf dem Boden, verkrochen zwischen den Steinen auf der Bauchseite, wobei die Bauchflosse an den Leib gezogen erscheint. Das Bild ändert sich, wenn sie — was in der Natur wohl viel häufiger als im Aquarium zu geschehen pflegt — ihren Lagerplatz verlassen. Wie tastend streift die Bauchflosse über die Unterlage hinweg, wird bei plötzlichen Bewegungen rasch nach abwärts gestreckt, um die Bewegungen zu hemmen und zugleich einen Stützpunkt aufzusuchen. Bald ist sie dabei zusammengefoldet und senkrecht vom Leibe abstehend bei sehr höckeriger Unterlage, bald ganz ausgebreitet wie ein Fächer (bei ebener Unterlage).

Dabei wird durch die Vorwärtsbewegung des Randstrahles und das Zurückbleiben des Mittelstrahles dem unteren Rande eine Bogenform verliehen, die sich durch das entfaltete Velum zum Kranze vervollständigt. Kommt das Tier zur Ruhe, und sind weitere Stützpunkte vorhanden, so läßt es sich auch auf die After- und Brustflossen, sowie auf die Bauchfläche nieder. Immer gibt jedoch die Bauchflosse die Führung an.

Im Skelett prägt sich das Vermögen, die Bauchflosse rinnenförmig zu vertiefen, in der bogenförmig gekrümmten Gelenkwalze des Beckens für die Strahlen aus. In der Muskulatur kommt es in den eigenen, starken Muskeln, die den Randstrahl nach vorne und den Mittelstrahl nach rückwärts ziehen, in dem Fehlen ausgiebiger Beuger des Mittelstrahles, sowie in dem Verhalten des *M. extensor profundus* zum Ausdruck. Das einfache Heben und Senken bewirken die entsprechenden Muskeln, das sind einerseits die Flexoren und der Abductor des Randstrahles, andererseits die Extensoren der Flosse. Bei forcierter Bewegung tritt auch der *M. protractor* und *retractor* in Aktion. Es wird dann auch das Schultergürtel-Beckengelenk in Anspruch genommen.

2) Die Bauchflosse erweist sich auch als eine Haftscheibe, wie sich dies in den Aquarien beobachten läßt, wo sich die Tiere an den glatten Flächen der Glasscheiben und Beckenwände verankern können. In der Natur dürfte sich der Vorgang an den ebenen Flächen

der Felsblöcke wiederholen. An den Glaswänden sehen wir, wie die Tiere (besonders Jozo macht dies sehr hübsch) ihren Körper mittelst einiger schiffsschraubenähnlicher Bewegungen der Brustflosse mit der Bauchflosse an die Wand treiben. Diese wird zusammengefaltet angelegt und an der Fläche auseinandergestreift. Langsam sehen wir dann in der Mitte der angehefteten Flosse eine Kuppe sich bilden. In dieser Stellung verharren die Tiere mitunter stundenlang, ohne kaum eine Bewegung zu machen. Dabei ist der Körper bald aufrecht, bald nach abwärts oder auch seitlich gerichtet. Löst sich die Bauchflosse ab, so bedarf es zur neuerlichen Anheftung nur ganz geringer Bewegungen von Seite der Brustflosse. Der Unterschied zwischen Jozo und Capito besteht darin, daß bei letzterem die Trichterform bei der Anheftung bestehen bleibt, mithin das Velum entfaltet ist, während bei Jozo die Falte nur als vorderer Rand der Saugscheibe fungiert und sich mehr flächenhaft anlegt. Von einer Trichterform ist daher wenig zu sehen. Die Haftung ist in den Aquarien eine sehr geringe, da der Zug nach abwärts bei dem kleinen Unterschied des spezifischen Gewichtes des Fischleibes und des Wassers nicht groß ist. Immerhin hat der Gobiusleib die Tendenz, zu Boden zu sinken, ist also spezifisch schwerer als das Wasser. Wir sehen diese Erscheinung, wenn die Haftung an der Glaswand nicht gelingt oder sich löst.

Welches ist nun die Natur dieser Haftung? Die ganze Körperoberfläche der Gobii zeichnet sich durch das Vorhandensein einer großen Schleimmenge aus. Wir finden sie daher auch auf den Brustflossen. Schon durch das Ausbreiten der Flosse an die glatte Fläche muß daher ein gewisses Haften erzeugt werden. GUITEL hat einen gleichen Vorgang beim hinteren Saugnapf von *Lepadogaster* beschrieben und ihn mit dem Haften eines Leimpflasters auf einer glatten Fläche verglichen. Dieser Vergleich paßt am meisten für die Species Jozo, bei der die Bauchflosse groß ist — sie reicht bis zur Afteröffnung. Weniger paßt er auf die anderen Species, bei denen die Bauchflosse kleiner ist und ein inniges Anlegen von vornherein nur mit den Randteilen des Trichters vor sich geht, der Trichter also selbst deutlich erhalten bleibt.

Wir müssen demnach eine zweite Haftkraft annehmen, den negativen Druck, der sich dem Beobachter in der Kuppenbildung zu erkennen gibt. Daß beide Kräfte wirksam sind, dafür spricht das Experiment.

Es wurde bei *G. jozo* mit der Schere ein Schlitz in die Flosse gemacht; das Anheften wurde nur wenig beeinträchtigt. Etwas wirksamer war ein Schlitz, der auch den Rand durchtrennte, jedoch

fand auch jetzt noch ein Anheften statt. Es ist auch in diesem Falle noch so viel klebrige Fläche an den beiden Lappen vorhanden, daß ein Haften stattfindet. Vielleicht wirken auch die beiden Teile als selbständige Saugscheiben, da noch genug Strahlen vorhanden sind, auf die ein Zug ausgeübt werden kann. Die Auffaserung der Flosse vernichtete jede Haftung.

Auch wenn das Velum mit der Schere entfernt wurde, war dies der Fall. Die Tiere machten noch Anstrengungen, die Flosse auszubreiten und anzulegen, allein langsam sank der Körper immer an der Glasfläche herab. Es ist aber nicht nur die klebende Fläche verkleinert, sondern auch der Abschluß der Scheibe nach vorne zu unterbrochen. Von Muskeln spielen bei dem Mechanismus der aus der Bauchflosse hervorgegangenen Haftscheibe die Zusammenfalter (*M. flexor comm. sublimis* und *profundus*), sowie der Ausbreiter (*M. extensor communis profundus*), außerdem der Abductor des Randstrahles eine Rolle. Das Anlegen selbst besorgen die Flexoren, welche auch bei der Erzeugung des negativen Druckes wirksam sind.

Das Flottieren und die Spannung des Velums ist bei *G. jazo*, *cruentatus* und *ophiocephalus* bloß durch die Stellung der Randstrahlen bei der Rinnenbildung bedingt. Bei *Capito* (Fig. 8) erhält das Velum eine bedeutende Stütze durch das Hinübrücken des Randstrahles und die Umformung desselben zu einer sichelförmigen Stützspange. Zu dieser extremen Gestaltung bei *G. capito* fand ich verschiedene Uebergangsformen bei jugendlichen Individuen und einigen ausländischen Arten.

Der ursprünglich die äußerste Begrenzung der Flosse bildende Randstrahl bekommt zuerst eine leichte bogenförmige Krümmung nach innen. Diese Krümmung wird immer ausgeprägter und reicht bei *G. capito* nahezu bis zur Mittellinie. Der äußere Rand der Flosse wird dann vom zweiten Strahle gebildet.

Der dorsale Fortsatz des 2. Strahles bildet die Verlängerung des vorderen Endes, der ventrale Fortsatz ist sehr verkürzt. Dagegen ist das Gelenkköpfen eher noch ausgeprägter als bei den anderen Formen. Dem hinteren Ende der Spange entsprechen zwei kleine seitliche Lappchen des Velums, welches zugleich in diesem Falle viel länger und konsistenter ist. Auch der Beckenknochen hat eine Umbildung erfahren. Die Ränder sind viel mehr nach abwärts umgekrempft, die ventrale Rinne viel tiefer, die Ansatzrolle für die Flossenstrahlen daher ebenfalls viel mehr in den Seitenteilen nach abwärts gekrümmt. Der davon begrenzte Raum ist viel schmaler und dementsprechend die Strahlenmuskulatur mehr in die Tiefe verlagert. Durch diese Verhält-

nisse ist ein Zusammenklappen des Velums und der Flosse verhindert, und die Trichterform bleibt ständig erhalten. Die Muskeln, welche sich am Randstrahl ansetzen, können ihre Wirksamkeit direkt auf die Gestalt und Spannung des Velums entfalten. Der Flexor proprius und die erste Sehne des Flexor communis heben das Velum ab, in geringerem Maße tut dies der Abduktor; die erste Sehne des Extensor communis wirkt antagonistisch, indem sie das Velum anzulegen und nach den Seiten zu spannen sucht.

Bei der Entspannung aller Muskeln nach dem Tode ist das Velum bei *G. capito* daher noch immer abgehoben, liegt dagegen bei *G. jozo* der Flosse platt an.

3) Eine weitere Funktion erhält die Bauchflosse beim Schwimmen. Die Lokomotion im freien Wasser geschieht nämlich bei den Gobii rückweise. Die Brustflossen machen dabei eine rasche Bewegung nach rückwärts, zugleich wird die Bauchflosse an die Bauchwand geschnellt. Dadurch wird ebenfalls eine nach vorne auf den Körper wirkende Komponente erzeugt.

Wir haben bereits früher die Gobii als echte Grundfische bezeichnet, und nun wollen wir kurz die Haupteigentümlichkeiten, die durch die Anpassung an das Leben am Meeresgrunde erworben wurden, hervorheben. Zunächst hat der Körper der Gobiiden in dorsoventraler Richtung eine Abplattung erfahren, während bei guten Schwimmern der Körper gewöhnlich seitlich abgeflacht ist. Auch der Kopf des Gobius erscheint dementsprechend platt und breit. Die Mundspalte ist groß und weit, wodurch das Erhaschen der Beute, die ihm hauptsächlich von oben her zukommt, erleichtert ist. Die Lage und Form der nahe aneinander gerückten und aus der Stirnfläche hervorragenden Augen entspricht ebenfalls den vorliegenden Lebensbedingungen. Die Färbung ist eine Anpassungsfärbung. Als Grundfische haben die Vertreter dieser Familie, die sozusagen ihrer Beute auflauern, nicht nötig, gute Schwimmer zu sein.

Im Zusammenhange damit steht auch das eigentümliche und nicht konstante Verhalten der Schwimmblase. Die Schwimmblase wird als statisches Organ aufgefaßt, welches die Fische befähigt, verschiedene Schichten des Wassers aufzusuchen und darin ohne Muskelanstrengung zu schweben. Da die Gobii als Grundfische sich stets in annähernd gleichen Meerestiefen aufhalten, käme die Funktion der Schwimmblase gar nicht zur Geltung. Ein Fehlen derselben hätte also keine weiteren Nachteile. Wir finden auch in fast allen Werken die Angabe, daß eine Schwimmblase bei den Gobiiden fehlt oder nur höchst selten und variabel vorhanden ist.

Ich kann diese Angaben für die von mir untersuchten Formen der *Adria* (*G. jozo*, *ophiocephalus*, *cruentatus* und *capito*) nicht bestätigen.

In keinem einzigen Falle fehlte die Schwimmblase vollständig. Jedoch fand ich allerdings bei *G. jozo* große Verschiedenheiten. In vielen Fällen war bloß ein kleines, weißes Säckchen hinter dem Magen vorhanden, das sich durch das Einmünden des Gefäßes und des durchscheinenden roten Körpers als Schwimmblasenrudiment darstellte.

In anderen Fällen war es aber auch hier ein wohlausgebildeter, mit Gas gefüllter, dünnwandiger Sack, der vom 5. bis 8. Wirbelkörper reichte. Bei *G. cruentatus* erstreckte sich die Schwimmblase vom 5. bis 10. Wirbel, bei *G. ophiocephalus* sogar vom 3. bis 13. Wirbelkörper. Bei einem 20 cm langen Exemplar von *G. capito* besaß sie eine kugelige Gestalt mit einem Durchmesser von 2,8 cm.

Es wären demnach die in der Literatur vorhandenen Angaben dahin richtig zu stellen, daß in sehr vielen Fällen eine wohlausgebildete Schwimmblase vorhanden ist. Dagegen weist doch die häufige Inkonstanz in der Größe bis zur ganz rudimentären Entwicklung darauf hin, daß dieses Organ bei den Gobiiden als überflüssig in Rückbildung begriffen ist.

Auch die Form der Schwanzflosse, welche klein und abgerundet ist, und die der relativ großen, fächerförmigen Bauchflosse deuten auf ein geringes und nicht ausdauerndes Schwimmvermögen hin.

Mit vielen Grundfischen teilen die Gobiiden den Besitz einer stark schleimigen Haut. Während andere Fische, welche ebenfalls an das Leben am Grunde angepaßt sind, sich in den Sand und Schlamm eingraben, hat sich bei den Meergrundeln aus der Bauchflosse ein Haftorgan entwickelt, welches dem Tiere den Vorteil gewährt, daß es sozusagen vor Anker liegen kann, ohne von Strömungen fortgerissen zu werden.

Obwohl in der Vereinigung an der Unterseite des Leibes die Funktion der Bauchflosse in der bei anderen Fischen üblichen Art eingeschränkt ist, wird dieser Ausfall durch die Uebernahme neuer Funktionen reichlich wett gemacht. Die Bauchflosse ist nicht mehr eine reine Gehilfin der Brustflosse, sondern hat selbständige Aufgaben erhalten. Diese Bedeutung äußert sich in der gelenkigen Verbindung mit dem Schultergürtel, der Beweglichkeit der Strahlen, dem Vorhandensein des Velums, der hohen Differenzierung der Muskulatur und deren Unabhängigkeit in den Ansatzverhältnissen vom Schultergürtel. Beim Vergleich mit der Bauchflossenmuskulatur anderer Fische, den ich freilich nicht systematisch durchgeführt habe, konnte ich nirgends eine derartige Selbständigkeit der einzelnen Muskelgruppen nachweisen. Wir müssen daher die Bauchflossen der Gobiiden als höher differenzierte Organe bezeichnen.

Es ist dies ein neuer Beleg für die Erscheinung, daß ein Organ bei Uebernahme einer neuen Funktion eine höhere Differenzierung erhält, als es vorher hatte, und daß dies meist Organe betrifft, die bis zu einem gewissen Grade der Reduktion unterworfen waren. Die verwandten Formen der Gobiiden, wie *Periophthalmus* und *Eleotris*, besitzen zwar kleine, aber noch getrennte Bauchflossen. Bei *Cyclopterus* ist eine komplette Saugscheibe aus der Flosse entstanden.

Bei den Blenniiden andererseits findet, wie schon erwähnt, eine Reduktion der Strahlen, eine Isolierung derselben statt. *Anarrhichas* fehlt die Bauchflosse vollständig. Es sind dies alle Grundfische, und da zeigt sich bei allen diesen Tierformen die Tendenz für eine Veränderung der normalen Flossenform auf der Grundlage des Funktionswechsels.

Wir sehen also, daß der Nichtgebrauch eines Organes entweder zum Wegfall desselben führt oder zum Funktionswechsel und dann zu dessen Aufdifferenzierung. Das letztere zeigt den Weg, auf welchem die ursprünglich dem Steuer- und Balanciervermögen dienende Bauchflosse der Gobiiden zum Haftorgan übergeführt wurde.

Ich erfülle am Schlusse noch eine angenehme Pflicht, wenn ich Herrn Professor CORI für sein in jeder Beziehung förderndes Entgegenkommen meinen besten Dank ausspreche.

Literatur.

- 1) AMANS, Organes de la locomotion aquatique. *Annal. des Sciences naturelles*, 1888.
- 2) BLOCH, Oekonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands.
- 3) BORCHERT, Anatomisch-physiologische Untersuchung der Haftscheiben von *Cyclopterus lumpus*. *Inaug.-Dissert.*
- 4) CUVIER et VALENCIENNES, *Histoire natur. des poissons*.
- 5) GEGENBAUR, *Grundzüge der vergl. Anatomie*.
- 6) GRIFFINI, *Ittiologia italiana*.
- 7) GUITEL, *Recherches sur le développement des nageoires pair du Cyclopterus lumpus*. *Arch. de Zool. expér. et génér.*, Sér. 4, T. 3.
- 8) — *Recherches sur les Lepadogasters*. *Ibidem*, Sér. 2, T. 4.
- 9) GÜNTHER, *Catalogue of the Acanthopterygian Fishes*.
- 10) HANOW, *Seltenheiten der Natur und Oekonomie*, hrsg. v. TITUS, 1753.
- 11) MECKEL, *Vergl. Anatomie*.
- 12) MOREAU, *Histoire naturelle des poissons de la France*, Paris 1881.
- 13) OWEN, *Anatomie of Vertebrates*.
- 14) RATHKE, *Ueber den Bau des Cyclopterus lumpus*, in: MECKEL, *Deutsches Arch. f. Physiol.*, Bd. 7.
- 15) SIEBOLD, V., und STANNIUS, *Handbuch der Zootomie*.
- 16) VOGT und YOUNG, *Lehrb. d. prakt. vergl. Anatomie*.
- 17) WIEDERSHEIM, *Vergl. Anatomie der Wirbeltiere*.

Nachdruck verboten.

On Growth Centres in Vertebrate Embryos.

By RICHARD ASSHETON.

With 9 Figures.

(Schluß.)

If the egg of *Rana temporaria* is taken and at the moment of the first appearance of the dorsal lip of the blastopore a sable hair is inserted so as to penetrate the mid dorsal line 0,5 mm in front of the dorsal lip, then, when the egg hatches, a fairly accurate mark between the primary area of cell production, and the secondary area of cell production will be obtained. If, as the blastopore forms its lateral and ventral lips, the experiment is performed in a similar way on the sides and ventral surface, a fairly accurate determination of the two areas, primary and secondary, will result. A consideration of the experimental and anatomical evidence will shew that the term notogenesis represents only half the truth, for this secondary centre of cell proliferation adds new material not only to the back, but to the sides and to the ventral regions of the pre-existing organism, which was the result of the activity of the primary centre.

It is true that apparently more material is added to the dorsal surface than to the ventral. But is it not more apparent than real? For, 1) the ventral surface is swollen out by the yolk accumulation and so loses its correct proportion with reference to the dorsal regions; 2) the dorsal part of the proliferating area comes into action long before the lateral and ventral parts. It is partly real no doubt, as the dorsal part ultimately grows out vigorously to form the tail, while the ventral part soon grows less vigorous and dies out.

The Figures 1—6 represent actual experiments of this kind upon the eggs of *Rana temporaria*.

In Fig. 1 A the very earliest sign of the blastopore may be seen and at a distance of 0,5 mm in front of this pit the position in which the sable hair was inserted is indicated also.

In Fig. 1 B the neural folds are formed and the sable hair occupied in the experiment the position marked on the diagram. Fig. 1 C is a horizontal section of the specimen at a later stage when the embryo measured about $3\frac{1}{2}$ or 4 mm and in this the position of the sable

is seen to be on the boundary line between the fore and hind brain, and just in front of the anterior end of the notochord.

Clearly from this one must conclude that the whole of the fore brain belongs to the primary growth centre. Since, however, the sable

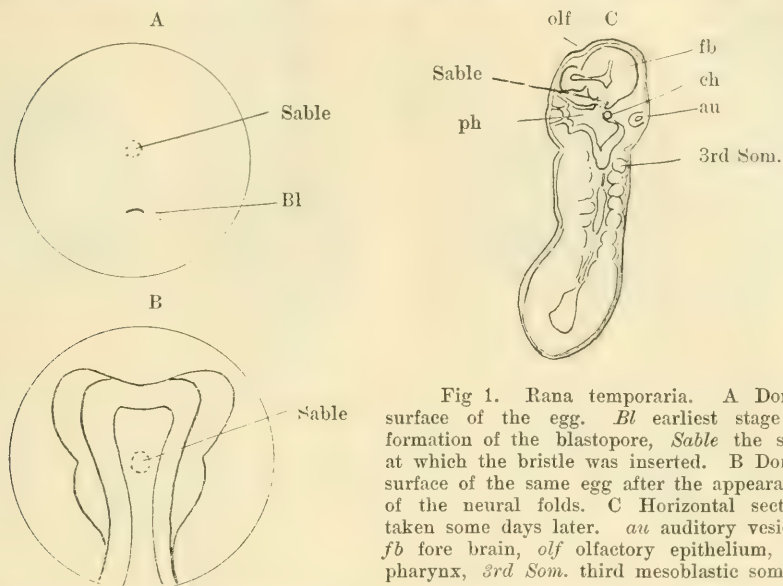


Fig 1. *Rana temporaria*. A Dorsal surface of the egg. *Bl* earliest stage in formation of the blastopore, *Sable* the spot at which the bristle was inserted. B Dorsal surface of the same egg after the appearance of the neural folds. C Horizontal section taken some days later. *au* auditory vesicle, *fb* fore brain, *olf* olfactory epithelium, *ph* pharynx, *3rd Som.* third mesoblastic somite.

was inserted 0,5 mm in front of the dorsal lip of the blastopore, probably we must include also some portion posterior to the fore brain as belonging to the primary growth centre.

It is not possible to obtain satisfactory results if the sable is placed at a point nearer the blastopore lip than 5 mm: it causes too much disturbance of the normal processes. It is unlikely that there should be an absolutely hard and fast line between the influences of the two growth centres. But this much we can say — which is borne out by experiments on other vertebrate embryos — that as regards the more dorsal surface, everything in front of the mid brain is certainly due to the primary growth centre. Everything posterior to and including the first pair of mesoblastic somites is certainly due to the secondary growth centre. The division between the two influences lies between these points — more probably the influences overlap.

In Fig. 2 a similar experiment is recorded. Here the position of the sable as seen in side view is shown, in C as it was inserted immediately on the appearance of the blastopore as a little elongated groove; in B and A in section at a later stage of development.

The same tale is told with reference to the fore brain and notochord. It must of course be understood that the point marked *x* is the only point actually marked by the sable on the segmented egg.

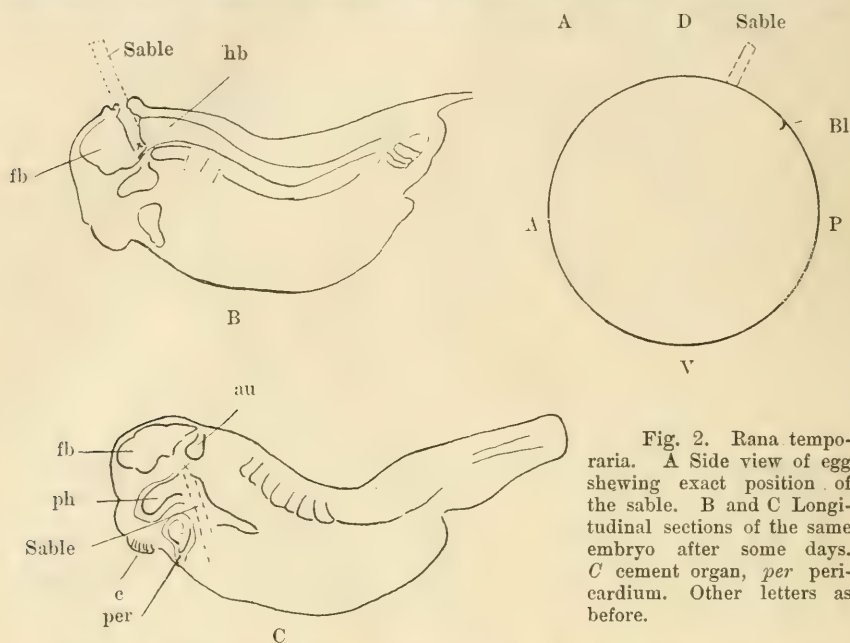


Fig. 2. *Rana temporaria*. A Side view of egg shewing exact position of the sable. B and C Longitudinal sections of the same embryo after some days. C cement organ, per pericardium. Other letters as before.

Fig. 2 B shews at (*ph*) the part of the gut which has been formed by the splitting among the cells and due entirely to the primary growth centre, and therefore true archenteron.

Figures 3 and 4 explain themselves, and shew roughly the parts of the embryo laid down dorsally during the gradual closure of the blastopore.

Fig. 5 represents a case in which the bristle was inserted 0.5 mm from the right side of the half formed blastopore. The bristle appeared later to perforate the side of the body far in front of the anus and tail bud.

A sable placed a little to one side of the mid ventral line moves upwards as the blastopore closes and is found eventually on the side more dorsal than the anus; which is due no doubt to the peculiar way in which the hinder part of the blastopore closes in the Frog.

Only a very small part is formed actually ventral (anterior) to the anus. As the blastopore closes, the elongated primitive streak forms and in the more ventral part of this the anus arises. The part formed in the mid ventral line from the secondary growth centre is

the part between the neurenteric canal and the anus and is post-anal, and a very small pre-anal area (v. ROBINSON and ASSHETON, 23, Fig. 25). But this ventral area though small is just as important morphologi-

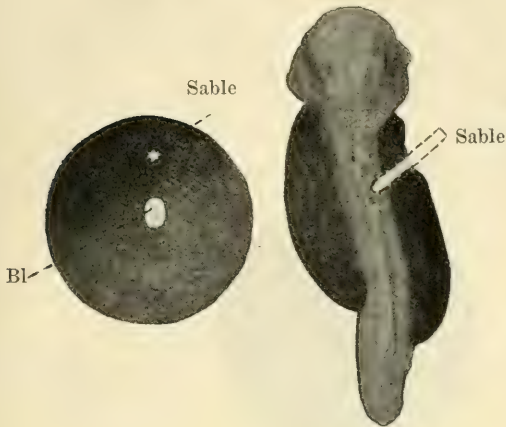


Fig. 3.

Fig. 3. *Rana temporaria*. The sable was inserted in the mid dorsal line after the blastopore had become considerably contracted.

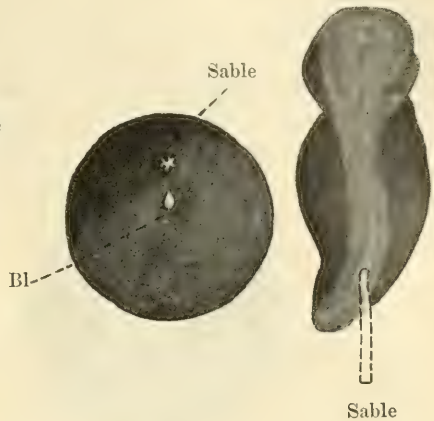


Fig. 4.

Fig. 4. *Rana temporaria*. The sable had been inserted very shortly before the disappearance of the yolk plug.

cally as the more bulky dorsal mass.

If LWOFF had recognised this he would not have encountered the difficulty of having to give an "ectodermal" origin to the notochord and mesoblast in *Amphioxus*. The dorsal wall is no more ectoblastogenetic than the lateral and ventral walls.

If we take the tip of the tail of an advanced embryo we find there a growing point (compared functionally by SHIPLEY many years ago in a paper on *Petromyzon* to the meristematic tissue forming the growing point of the stem of a dicotyledon) and this mass of proliferating tissue is

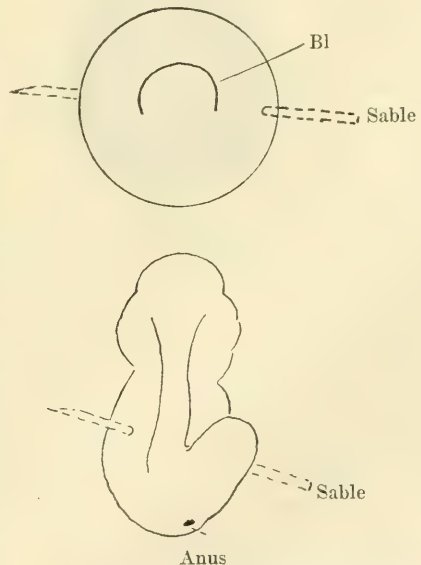


Fig. 5. *Rana temporaria*. The sable inserted through the sides during formation of the blastopore.

giving rise to cells some of which are added on to notochord others to nerve tube, others to muscle tissue and so on. This is the still active remains of the "secondary centre of growth" and itself is neither ectoderm, mesoderm, or endoderm, it is simply a post-gastræa proliferating centre adding new material on to previously formed tissues. It dates from an altogether post-gastrula period.

Half the apparent inconsistencies which are said to occur in the development of the various organs from the germinal layers are not inconsistencies really, but are misconceptions due to the failure to

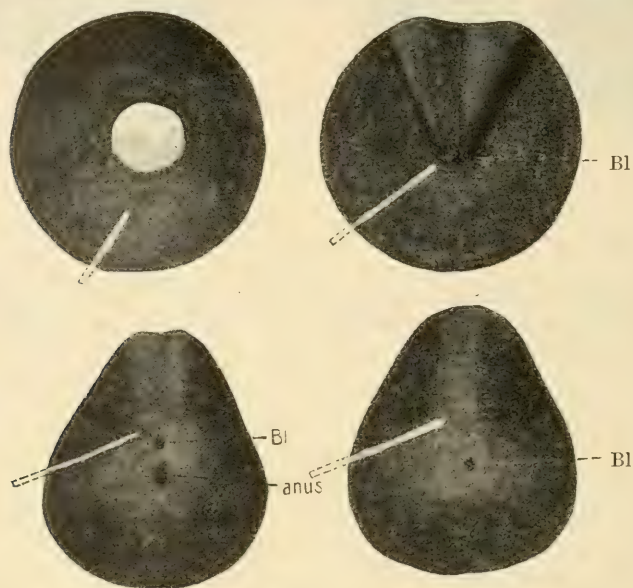


Fig. 6. *Rana temporaria*. The sable was inserted a little to one side of the mid ventral line. During the closure of the ventral part of the blastopore, the sable is carried up on to the side, so that on the appearance of the anus (reopening of the ventral part of blastopore?) it is seen anterior and dorsal to the anus.

appreciate the parts of the embryonic development which represent the primary radial organism of the gastræa (or coelenterate) epoch, and the parts which are post-gastræa or post coelenterate. To the tissues produced by the primary centre alone should the terms ectoderm, endoderm, mesoderm be applied strictly. At least that is what seems to me to be the logical outcome of the "gastræa" theory.

Possibly, if, instead of calling my centres primary and secondary areas of cell activity, I had in my papers ten years ago named them "protogenetic" and "deutero-genetic" areas, my point might have been made more clear.

If Professor HUBRECHT will allow me I will during the rest of this article use these words, but not as substitutes for Kephalogenesis and Notogenesis, because they do not express quite the same ideas though called forth by the recognition of the same phenomena.

Moreover, HUBRECHT's names I do not like, because although the greater part of the head is included in the kephalogenesis, not all the head is so included; and also more than the head is included in proto-genesis e. g. a considerable part of the gut and the heart, while deuterogenesis includes not only the back, but also, for a time, the sides and ventral walls and even a small part of the gut.

To turn now to the more general aspect. As I read the developmental history of the Vertebrates, the course is as follows:

An organism is produced as the result of a single centre of cell production (the segmentation of the egg), which exhibits strong tendencies to a radial symmetry, as seen in the blastula of *Amphioxus*, blast. of *Amphibia*, blast. of *Dipnoi* etc., in the morula of Mammals, and the early segmentation stage in meroblastic eggs.

This, still as the result of the primary centre of activity (proto-genesis) becomes a two-layered organism with a cavity, which is produced by invagination (*Amphioxus*) or by separation of cells by various means (e. g. a form of splitting in some *Amphibia* or by accumulation of fluid among the cells [*Amniota*]). To this cavity and this cavity alone I would restrict the term Archenteron (cf. ASSHETON, 2, p. 224).

After this cavity has completely formed (*Amniota*, *Acrania*?) or after it has begun but not yet completely formed (*Amphibia*, *Pisces*), the secondary area of cell proliferation (deuterogenesis) arises. In some embryos there is an opening from the archenteron to the exterior, the blastopore, but not in all. In those which have a blastopore, the deuterogenetic centre arises round this aperture forming its lips, and adds on new material to the radially symmetrical animal at all points of contact. This tends to produce a cylindrical organism (later a bilateral symmetry is acquired) with a terminal aperture in some cases (*Amphioxus*, *Amphibia*, etc.); but after a short time the activity of the deuterogenetic centre dies out in those which have a blastopore except at its extreme dorsal edge, where, however, it continues active and proliferates new material to those parts only of the now much elongated embryo which form the dorsal part, while the ventral part in which the blastopore lies is, so to speak, left behind — no additional segments being added on here — and the blastopore becomes the anus. (Cf. ASSHETON and ROBINSON, 23, and SEDGWICK, 25.)

In those which never possess a blastopore the same dying out of the activity of a ventral part of the deuterogenetic area occurs and in this area the anus arises as a later formation.

The dorsal part continues its activity for some time, giving rise to the post-anal part of the vertebrate, the tail.

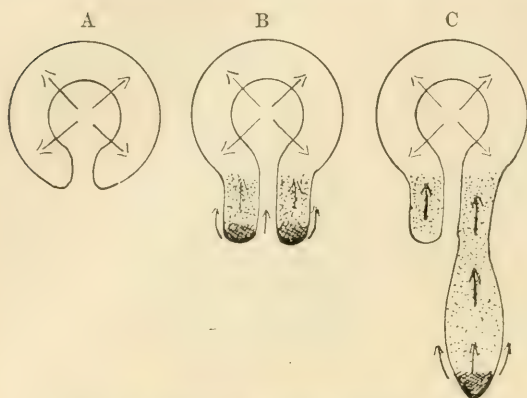


Fig. 7. Diagrams of sagittal sections of stages in the development of a craniate chordate shewing the growth centres as described in the text. A Gastræa stage. B Balanoglossus stage. C Tailed chordate stage.

So I read the main facts of vertebrate embryology.

How are they to be interpreted from the evolutionist point of view?

All that this record tells us is that there was a multicellular organism — with radial symmetry, in fact a cœlenterate or HAECKEL's gastræa. Whether this arose by invagination or by other means does not matter; I personally

would follow LANKESTER and HUBRECHT. It had a digestive cavity open to the exterior at one point (the blastopore).

Elongation of this organism in the Vertebrate phylum came about not so much by general growth but by the more active growth round the lips of the blastopore — possibly not in the adult stage, but as an embryonic modification, due perhaps even at that time to the greater purity of the protoplasm in that region — or to its more favourable position.

This produced the cylindrical creature.

By now no doubt the general vertebrate characters were forecasted — concentration of the nervous tissue over the future dorsal area, development of coelom and formation of the notochord.

The mouth, as development shews in every case in the chordate phyla, is a new opening. The direct embryological evidence in favour of the mouth being derived from the anterior end of the blastopore is entirely wanting. SEDGWICK who in 1884 propounded the Actinia mouth theory now adopted by HUBRECHT practically admitted in his paper of 1892 that the evidence is only indirect. On the other hand, embryological evidence of its origin as a new perforation in the vertebrates like the perforation of the gill slits is overwhelming.

At this stage, Fig. 7 B, a divergence of one of the groups of the chordata occurred. In the ancestral *Balanoglossus*, as in its descendants to-day, there was no premature dying out of the lateral and ventral parts of the ring of deuterogenetic tissue, and so it has resulted in the very invertebrate worm like *Balanoglossus* without a "tail".

On the other hand the dying out of the ventral and lateral parts of the deuterogenetic area of activity has led in all the other groups (omitting from consideration the so-called Diplochordata) to a ridding the hind end of the body of the gut and to the formation of a tail as an important organ of locomotion. Probably to this fact more than any other has been due the present supremacy of the great Vertebrate phylum.

It would take too much space to indicate in every case the parts of an actual embryo which correspond to the white and shaded portions of these diagrams (Fig. 7), but roughly my figure in KOPSCHE's paper (17) gives it for the bird while for the frog it is still more imperfectly represented in my paper 1894, Fig. 14, and for the rabbit Fig. 44. It must be recollected (as HUBRECHT says) that during the growth of the embryo the parts derived from one area become shifted so as to overlap those formed by the other centre.

If these two centres, however, are clearly recognised it will be seen that only the gut cavity within the white area, Fig. 7, is strictly speaking "archenteron" and therefore lined by endoderm — and therefore it is only that part of the notochord which is formed from this (if there is any) which can be formed of true endoderm. Everything behind this is addition — is post-gastræa and belongs to a later epoch and is not derived from the original germinal layers but from the secondary growth centre.

Fig. 8 A is a diagrammatic drawing of an embryo of a vertebrate to shew some of the organs, and arranged so as to correspond with the still more diagrammatic Fig. 7 C.

Fig. 8 B is less diagrammatic and shews the actual relations in the embryo of an amphibian. Owing to the active formation of the more dorsal part of the deuterogenetic influence, and to the great subsequent interstitial growth of the parts derived from this dorsal portion, the primary radial part of the embryo becomes distorted as indicated by the comparison of the lines $x-x$.

Fig. 9 indicates similarly the Amniote condition.

The embryology of the chordates shews clearly that there was a radially symmetrical organism, — a "gastræa" or coelenterate stage; that the single aperture of that time became the anus; there was no

elongation of the aperture after the manner of an Actinian mouth; the organism elongated as a whole along an axis passing vertically through this aperture which became the anus. The mouth was a new opening like the gill slits.

As regards SEDGWICK's theory with reference to the origin of, say, Annelida, Arthropoda, and Molluscs from a gastræa or Actinian

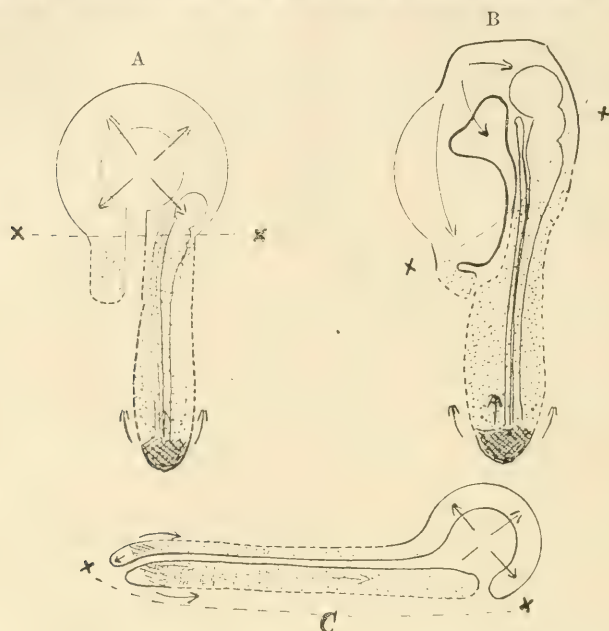


Fig. 8. Diagrams for comparison of the protogenetic and deuterogenetic centres in Chordates and Annelids. For further explanation see the text.



by drawing out of the mouth I have nothing to urge against it — in fact it is supported by much evidence.

But as regards Vertebrates, or rather the Chordates, on what does SEDGWICK's theory, as restated by

Fig. 9. Diagram to shew the protogenetic and deuterogenetic centres and their products in a chordate with a meroblastic egg and mammal. In this and two preceding figures the dotted and shaded area is the deuterogenetic area.

HUBRECHT, rest? The evidence of the blastopore is entirely against it. I think I have shewn reason to conclude the relation of the two centres of growth as determined by experiment is against it. It rests

chiefly on the metamerism which is supposed to be derived from the pouching of the actinian gut by the mesenteries — and on the slit-like appearance of the deuterogenetic centre in those embryos most distorted by a great accumulation of yolk.

It is difficult to have much faith in the primitive groove—as groove—representing the aperture of the blastopore. We are bound to take into consideration the mechanics of development, and there are many features in the formation and growth in form of the primitive streak and groove which most certainly are open to a mechanical explanation (ASSHETON, 1). Nor again must one forget that the neur-enteric canal is not the same thing as a blastopore. The blastopore belongs to the protogenetic epoch, the neurenteric canal to the deuterogenetic epoch.

SEDGWICK and HUBRECHT take it for granted that metamerism must have been laid down in the radially symmetrical animal. Is this supported by embryological evidence? I think not. To take two cases, a vertebrate (Frog) and Annelid (Polygordius). There is no sign of metamerism in the radially symmetrical protogenetic part of the embryo. This has been commented on by JABLONOWSKI (11). All the metamerism which in both cases is very well marked, occurs in the deuterogenetic region. It is intimately associated with the latter.

BATESON (4) in discussing the repetition of parts deprecates the assumption that metamerism in two groups of animals necessarily indicates close relationship. He writes, p. 20: "The first difficulty which has been brought into morphology by the suggestion that Metametric Segmentation is a phenomenon distinct in kind, is one which has coloured nearly all reasoning from the facts of Morphology to problems of phylogeny. For the existence of Metameric Segmentation in any given form is thus taken to be one of its chief characters, and, as such, is allowed predominant weight in considering the genetic relation of these forms All alike" (i. e., certain theories of phylogeny) "are founded on the assumption that resemblances between the manner and degree in which Repetition occurs are unlikely to have arisen save by community of Descent. A broader view of Meristic phenomena will shew that this assumption is unfounded; for so far are the expressions of it which are called metamerism from standing alone, that it is almost impossible to look at any animal or vegetable form without meeting phenomena of Repetition which differ from Metamerism only in degree or in extent."

Growth in length by the addition of new material to pre-existing organs from a terminal growing point as in the Vertebrate (or nearly

terminal as in the Annelida) must of necessity cause a repetition of some sort in some of the organs.

Certain structures may conceivably be prolonged indefinitely by addition in this way without shewing metamerism — such for instance as the alimentary canal or the notochord of a vertebrate. The notochord, as a matter of fact, is actually without sign of metamerism in the embryos of all vertebrates long after metamerism is apparent in other organs and in some cases is actually so throughout life.

On the other hand organs like blood vessels are incapable of continued elongation and at the same time of performing their function of supplying the adjacent tissues with blood. A repetition of the blood supplying channels is *sine qua non*. The same argument will apply with almost equal force to a nervous system.

If repetition is an essential consequence of embryonic growth in length in so important a system as the vascular system it would in all probability lead to repetition of other organs as well.

That a very marked deuterogenetic centre arises in Annelids as well as in Vertebrates is very obvious, and in each case a metameric segmentation of the part of the adult derived from that centre has resulted; but I submit that metamerism to some extent is an inevitable result of growth in length from a terminal growing point, and metamerism in no wise implies that there is in these two groups any nearer relationship than possibly through the earlier radial or pre-deuterogenetic organism.

The relation of the deuterogenetic centre to the blastopore is different in the two phyla. In the vertebrate one part of the area (which is radially symmetrical in itself) remains active for a longer period and produces the tail — while the other, which surrounds the anus, dies out early and the anus is left far forwards.

There is absolutely no hint in any chordate of direct evidence that the mouth is formed from any part of the blastopore.

In the Annelida, on the other hand, the mouth sometimes actually is formed from the blastopore.

Here there is a deuterogenetic centre which gives rise to the metamerically segmented part of the body, but this, unlike the vertebrate, involves the anus. Apparently, but it is difficult to determine, the growing point lies more between the anus and mouth than round the anus — though so close to the former as to carry the anus back with it. A comparison of the Figure 8C with 8A illustrates the true relationship as derived from embryological evidence, experimental as well as anatomical. The arguments of HÆCKEL, LANKESTER, BALFOUR

and SEDGWICK, regarding the importance of the relation of the blastopore to other parts are as forcible as ever.

Among the Annelids and those groups (Arthropods, Molluses, etc.) which in various adult anatomical features shew indications of genetic relationship there is very distinct embryological evidence of an elongation of the original radial organism in such a way as to draw out the original blastopore into a slit and perhaps giving rise to both mouth and anus in the ancestors of all these forms. It is not necessary to do more than to refer the reader to SEDGWICK's paper on this point.

GOETTE, in his recent text-book of Zoology authoritatively emphasises the fact that in no vertebrate is there any real trace of the blastopore becoming mouth, and has grouped the Chordates with the other great phylum in which the same fate of the blastopore is established — the Echinodermata, an association which is supported by other important features of the very early developmental history known to all Zoologists (cf. MORGAN, *Journ. Morph.*, Vol. 5, MAC BRIDE, *Quart. Journ. Microsc. Sc.*, Vol. 38).

In the Echinoderms, however, there is no evidence that the deutero-genetic centre ever arose — or at least if it arose it never attained to any importance, with the result that in them there is retention, or if it departed from it for a short time a return to, a radial symmetry and absence of what we call metameric segmentation.

Lastly, the direct support from embryology which SEDGWICK's theory of an elongated blastopore for Vertebrates seemed to receive was the supposed formation of the embryo or of the primitive streak by an actual concrescence of the germ ring as propounded by HIS.

Any unbiassed student of the experimental work performed by KASTSCHENKO, MORGAN, KOPSCH, SUMNER, PEEBLES and others, including myself, must come to the conclusion that the concrescence theory as propounded by HIS rests upon the slenderest evidence; it is in my opinion quite untenable.

To return again to the question of the meaning of the term "gastrulation".

The essence of KEIBEL's definition (quoted by HUBRECHT) appears to be the attainment of the centre of the germ by certain cells, implying a motion on the part of these cells: "Die Gastrulation ist der Vorgang, bei dem das Material in das Innere des Keimes gelangt."

It is quite true that actual motion does in some cases occur — e. g., during invagination of the *Amphioxus* blastula, but this is of quite secondary importance. To me it seems that the essence of

"gastrulation" is the formation of a cavity, as the direct result of the primary growth centre, which cavity represents the gut cavity of the original radially symmetrical animal. To this alone the term archenteron should be applied, and to the lining of this cavity alone the word endoderm. In *Amphioxus* and many invertebrates it is brought about by actual invagination; in Amphibia by a splitting due to the continuance of the segmentation process among the more superficial of the inner segmentation spheres; in Amniotes by the accumulation of fluid among the segmentation spheres. Any rolling over of cells such as may occur in, for instance, Amphibia while the lip of the "blastopore" is forming is due to the activity of the secondary growth centre and so should not be reckoned as "gastrulation".

On this view the subgerminal cavity is archenteron for it is wholly protogenetic, while the so called gastrulation canal of a reptile is wholly due to the secondary growth centre, that is, it is deutero-genetic and is more suitably named "neurenteric" canal.

BEARD in certain of his interesting papers has referred to the two growth centres in Vertebrate embryos and sees in them confirmation of his idea of a sexual generation formed upon an asexual larva, or phorozone as he terms it.

Quite apart from the merits or demerits of the view of alternation of generations I would point out that experiment shews conclusively that the definitive animal, i. e., "adult" contains parts due to both growth centres. It is quite impossible to separate the "yolk sac" from the anterior part of the adult developmentally; they are derived from the same thing, both are due to protogenesis.

Postscript. Mr. SEDGWICK has kindly drawn my attention to his remarks in his recently published volume of "The Students Text-book of Zoology" p. 4 and in his article on Embryology in the "Times", supplement to the Encyclopaedia Britannica in which he lays stress upon GRAHAM KERR's statement that the medullary folds envelop the blastopore in *Lepidosiren* (Phil. Trans., 1900). This would not seriously militate against the views expressed in the foregoing article, for the crux of the problem is the mouth formation and the position of the growing point relative to the pre-existing part of the embryo; while the envelopment of the blastopore by nerve tissue would accord with the idea so generally held of a ring of nervous tissue round the gastræa mouth.

But similar statements have been made with reference to other vertebrates, and an exactly comparable figure was given by MARSHALL for the frog (Vertebrate Embryology, p. 113), and I cannot feel quite

convinced that an interpretation may not be placed on *Lepidosiren* similar to that which certainly can be given for the frog. Sections taken through the thickened rim of the blastopore of the frog shew the thickening to be due not to medullary plate, but to a mass of proliferating tissue continuous with medullary plate, notochord, mesoderm and endoderm alike. It is the growing point ("primitive streak") and cannot be termed medullary plate any more approximately than notochord, mesoderm or endoderm. Mr. SEDGWICK also mentions the slit-like form of the mouth of early *Elasmobranch* embryos as being in favour of the view that the mouth is derived from the anterior part of the slit-like blastopore. So far as it goes I agree that it is in favour of the view, but I agree also with Mr. SEDGWICK's further remark "I admit that this does not constitute a very powerful argument" (*Quart. Journ. Micr. Sc.*, Vol. 33, p. 571).

In conclusion I should like to say that with Mr. SEDGWICK's well known views now advocated by Professor HUBRECHT I am in entire agreement as regards the *Annelida* *Arthropoda*, and *Mollusca*, but I cannot help experiencing much difficulty with reference to the *Chordata*; and it is this difficulty suggested afresh by Professor HUBRECHT in his paper (10) that I, with all deference, have ventured to present in the foregoing pages in the form of "audi et alteram partem".

List of Literature referred to.

- 1) ASSHETON, R., The Primitive Streak of the Rabbit; the Causes which may determine its Shape, and the Part of the Embryo formed by its Activity. *Quart. Journ. Microsc. Science*, Vol. 37, 1894.
- 2) —, The Growth in Length of the Frog Embryo. *Ibid.*
- 3) —, An experimental Examination into the Growth of the Blastoderm of the Chick. *Proceed. of the Royal Soc.*, Vol. 60, 1896.
- 4) BATESON, W., Materials for the Study of Variation. London, 1894.
- 5) BEARD, J., On the Phenomena of Reproduction in Animals and Plants. *Anat. Anz.*, Bd. 11, 1895.
- 6) —, On Certain Problems of Vertebrate Embryology. Jena, 1896.
- 7) —, Germ Cells. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 37, 1903.
- 8) EYCLESHYMER, A. C., The Location of the Basis of the Amphibian Embryo. *Journ. of Morphol.*, 1898, Vol. 14.
- 9) HUBRECHT, A. A. W., Furchung und Keimblattbildung bei *Tarsius*. *Spectrum. Verhandl. d. Konink. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam*, Deel 8, 1902.
- 10) —, Die Gastrulation der Wirbeltiere. *Anat. Anz.*, Bd. 26, 1905.
- 11) JABLONOWSKI, J., Ueber einige Vorgänge in der Entwicklung des *Salmoniden*embryos nebst Bemerkungen über ihre Bedeutung für die Beurteilung der Bildung des Wirbelkierkörpers. *Anat. Anz.*, Bd. 14, 1898.
- 12) KASTSCHENKO, *Anat. Anz.*, Bd. 3.

- 13) KEIBEL, F., Zur Gastrulationsfrage. Anat. Anz., Bd. 26, 1905.
- 14) —, Die Gastrulation und die Keimblattbildung der Wirbeltiere. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 10, 1900.
- 15) KOPSCH, F., Experimentelle Untersuchungen über den Keimhautrand der Salmoniden. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch.* 1896.
- 16) —, Experimentelle Untersuchungen am Primitivstreifen des Hühnchens und an Scyllium-Embryonen. *Verhandl. Anat. Gesellsch.* 1898.
- 17) —, Bemerkungen zu MITROPHANOW's Berichtigungen. *Anat. Anz.*, Bd. 22, 1902.
- 18) —, Gastrulation und Embryobildung bei den Chordaten, I. Leipzig, 1904.
- 19) LWOFF, B., Die Bildung der primären Keimblätter. Moskau, 1894.
- 20) MORGAN, T. H., The Formation of the Fish Embryo. *Journ. Morpol.*, Vol. 10, 1895.
- 21) PEEBLES, F., Some Experiments on the Primitive Streak of the Chick. *Arch. f. Entwicklungsmechanik*, Bd. 7, 1898.
- 22) —, A preliminary Note on the position of the primitive Streak, and its relation to the Embryo of the Chick. *Biol. Bull.*, Vol. 4, 1903.
- 23) ROBINSON, A., and ASSHETON, R., The Formation and Fate of the Primitive Streak, with Observations on the Archenteron and Germinal Layers of *Rana temporaria*. *Quart. Journ. Microsc. Sc.*, Vol. 32, 1891.
- 24) SEDGWICK, A., On the Origin of metameric Segmentation and some other morphological Questions. *Quart. Journ. Microsc. Sc.*, 1884.
- 25) —, Notes on Elasmobranch Development. *Quart. Journ. Microsc. Sc.*, Vol. 33, 1892.
- 26) SUMNER, F. B., KUPFFER's Vesicle and its Relation to Gastrulation and Concrescence. *New York Acad. Sc.*, Vol. 2, 1900.

Nachdruck verboten.

Le anomalie del poligono di WILLIS nell'uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli.

Del Dott. LUCIANO LONGO.

(Dall'Istituto Anatomico della R. Università di Catania, diretto dal
Prof. STADERINI.)

Con 19 figure.

La disposizione dei vasi dell'encefalo umano ha richiamato da molto tempo l'attenzione degli scienziati e basterebbe citare le tavole del VESALIO, del CASSERIO, del VESLINGIO, del WILLIS, del VIEUSSSENS per persuaderci di ciò, se pure volessimo tacere dei classici lavori del DURET, dell'HEUBNER e di qualche altro che in modo speciale si è occupato anche dei capillari di determinate zone. A questo esame non è sfuggito il poligono del WILLIS, quel circolo arterioso che costituisce, per così dire, la base di tutta la irrorazione encefalica e

che domina, come direbbe lo CHARCOT, la posizione del campo della patologia cerebrale. Ma se è vero che quasi tutti i trattati di anatomia, molte memorie e parecchie osservazioni isolate offrono un ricco materiale di ricerche, le quali dimostrano la grande frequenza delle anomalie in questo poligono arterioso; d'altra parte nessuna notizia abbiamo sul valore morfologico e funzionale di esse.

Per raggiungere questo scopo è necessario il sussidio dell'anatomia comparata e dell'embriologia, dappoichè, come dice il ROMITI, „le proprie varietà anatomiche nell'uomo devono riferirsi ad una analogia coi bruti“, e per chè, come afferma il SERGI, „senza di ciò non sarebbe possibile una qualche spiegazione razionale di siffatte anomalie, come non sapremo renderci ragione della loro origine“.

Con questi criteri il MORI nel 1893 studiò l'argomento, ma poco sussidio poté egli ricavare dai comuni trattati di anatomia comparata, che, come egli stesso riferisce, o non parlano affatto o accennano appena alla circolazione encefalica. Nè le ricerche dello STADERINI, nè quelle del TENCHINI e NEGRINI gli giovarono tanto perchè rivolte piuttosto alla determinazione delle omologie della corteccia cerebrale.

Riconoscendo quindi l'importanza dell'argomento e la deficienza delle notizie, io l'ho voluto studiare, con osservazioni proprie, dal punto di vista anatomo-comparativo. Mi è stato necessario mettere in rapporto le disposizioni rinvenute negli animali con quella tipica dell'uomo, ed istituire così dei raffronti con quanto si trova anormalmente nell'uomo.

Per le anomalie mi sono avvalso di quelle numerose, come ho detto, riportate dai vari autori e di alcune osservazioni proprie su cervelli di cadaveri pervenuti in questo Istituto anatomico. Per lo studio degli animali ho scelto il cane, il gatto, l'agnello, il coniglio, la cavia, il topo tra i mammiferi; il pollo, il piccione tra gli uccelli.

L'osservazione delle arterie nell'uomo è stata fatta previa la solita iniezione di gesso in acqua colorata, così anche nel cane; negli altri animali ove la delicatezza ed esilità dei vasi non permetteva la scorrevolezza delle iniezioni in gesso; ho trovato ottima la sola acqua colorata col bleu di metilene.

1. Osservazioni personali nell'uomo.

I casi da me pigliati in esame furono in numero di 50 dei quali 29 femmine e 21 maschi. Riferirò brevemente le anomalie trovate in rapporto a ciascuna arteria, riserbando un cenno a parte per quei casi di cui la storia fornì importanti notizie sullo stato psichico e sulle malattie encefaliche sofferte.

Carotide interna e sue dipendenze.

1) La cerebrale anteriore ha offerto 11 anomalie delle quali 3 per il ramo frontale, 8 per la comunicante anteriore. Questa arteria 5 volte potei notare doppia ed in uno di questi casi il ramo anteriore di calibro maggiore; 2 volte essa, unica alla sua origine di destra, si divideva a poca distanza in due rami che andavano a terminare nella cerebrale anteriore sinistra, dando nell'insieme l'idea di un Y; in uno di questi casi poi dal ramo anteriore di biforcazione si originava un'arteria che decorreva parallelamente alle a. a. callose.

Questo ramo che dal MORI fu chiamato a. cerebrale mediana del corpo calloso, rinvenuto anche dal BARBIERI, dal GIACOMINI, dallo STADERINI, dal PARNISETTI, si originava dalla comunicante anteriore normale e non dal ramo di biforcazione anteriore, come a me, per quanto sappia, è avvenuto di osservare per il primo. (vedi osservazione XIV.) Il ramo frontale una volta trovai esilissimo; altra volta invece tanto sviluppato nel calibro da sembrare la continuazione della cerebrale anteriore dello stesso lato (vedi fig. 13). In un caso esso si originava prima dell'anastomosi della cerebrale anteriore con la comunicante.

2) La cerebrale media non presentò mai nelle sue branche una divisione normale; poichè ora si divideva in 4 rami, ora in 3. In un caso l'osservai sin dalla sua origine carotidea doppia, in un altro quella di destra del volume doppio della sinistra.

3) Un tronco comune di origine per la cerebrale anteriore e media, ho avuto occasione di rinvenire 4 volte (vedi fig. 5).

4) La comunicante posteriore trovai anomala in 7 casi: in uno quella di sinistra più voluminosa (quasi il triplo) di quella destra, in un altro quella di destra il doppio della sinistra. In due casi ambedue le comunicanti erano sviluppatissime nel volume (vedi fig. 5—6). Una sola volta vidi che appena originate, le due comunicanti p. si diramavano in una serie di vasellini che non arrivavano ad anastomizzarsi con le cerebrali p. In un caso quella di sinistra era rappresentata da due vasellini che non contraevano alcun rapporto con la cerebrale p. corrispondente.

Vertebrale e sue dipendenze.

1) Le vertebrali diedero 6 anomalie riguardanti la differenza di volume. Tre volte quella di destra e tre volte quella di sinistra si presentava il doppio della corrispondente dell'altro lato.

2) Il tronco basilare in 2 casi rinvenni tortuoso, scostandosi con le sue curve dal solco mediano anteriore del ponte.

3) La cerebrale posteriore offerse in tutto 11 anomalie, delle quali una riguardava la sua divisione in due rami di uguale calibro prima dell'anastomosi con la comunicante posteriore: talchè questa si univa al ramo di biforcazione anteriore, vedi fig. 10; una si riferiva alla divisione in due rami subito dopo l'anastomosi, vedi fig. 8; due alla presenza di un ramo accessorio. Sette volte poi la cerebrale posteriore traeva origine dalla carotide, vedi fig. 5; in due casi entrambi i rami, vedi fig. 16; in uno soltanto quello di sinistra; negli altri quattro quello di destra.

4) La cerebellare superiore presentò tre anomalie consistenti: due nell'origine sua dai rami di biforcazione della basilare (1° tratto della

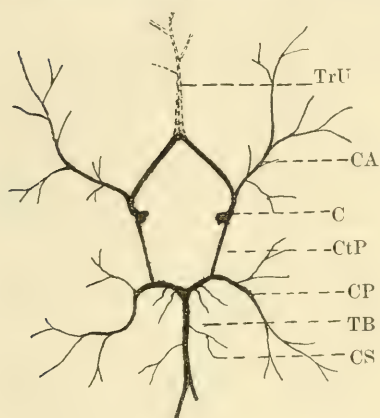


Fig. 1.

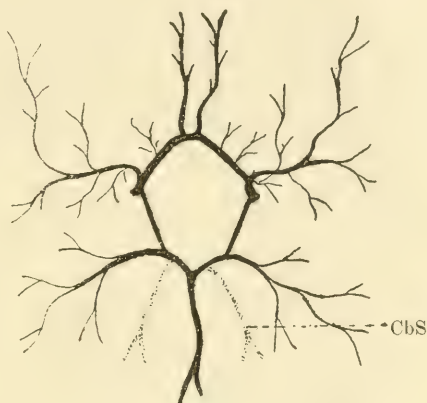


Fig. 2.

Indicazioni comuni.

TrU tronco unico. *CA* cerebrale anteriore. *CtA* comunicante anteriore. *C* carotide. *RF* ramo frontale. *CbS* cerebellare superiore. *CCI* cerebellari inferiori. *CtP* comunicante posteriore. *VCI* cerebellare inferiore. *CbP* cerebellare posteriore. *TrC* tronco comune. *TrSM* tronco spinale mediano. *TSA* tronco spinale anteriore. *TB* tronco basilare. *CP* cerebrale posteriore. *CbA* cerebellare anteriore.

cerebrale posteriore), vedi fig. 2; una nel trovarsi doppia in ambidue i lati destro e sinistro, vedi fig. 8.

5) Le cerebellari inferiori: l'anteriore e la posteriore in 4 casi rappresentate da un solo ramo, vedi fig. 3.

6) Il tronco spinale anteriore per anomalia una volta si originava dalla metà di un ramo trasversale molto voluminoso che univa le due vertebrali.

Le osservazioni che seguono si riferiscono ad encefali di individui affetti da malattie nervose o mentali:

Osservazione (VIII) D. R. da Catania di anni 1871, morta di demenza all'ospizio di mendicizia.

Comunicante anteriore doppia.

Le comunicanti posteriori di ambo i lati si dividevano, appena originate, in una serie di vasellini che si dirigevano indietro ma non si anastomizzavano con le cerebrali p.



Fig. 3.

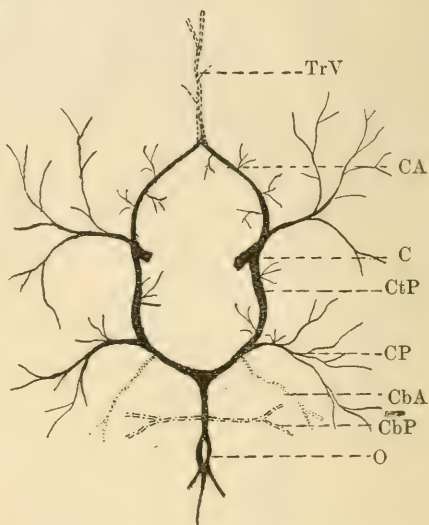


Fig. 4.

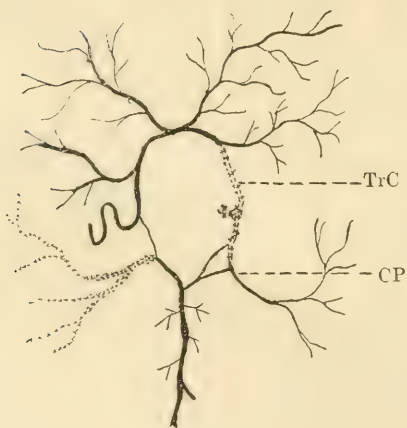


Fig. 5.

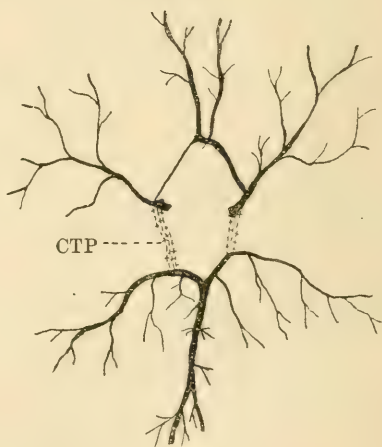


Fig. 6.

Osservazione (XIV) P. G. da Catania di anni 1879, morto di paralisi progressiva nell'albergo dei poveri.

Comunicante anteriore nasce unica a sinistra e verso la sua metà si sdoppia in due rami che si uniscono alla cerebrale anteriore di

destra. Dal ramo anteriore si origina l'a. cerebrale mediana del corpo calloso di cui sopra è cenno.

La vertebrale di sinistra più voluminosa di quella di destra.

Osservazione (XVIII) G. A. da Catania di anni 1860, morto per congestione cerebrale.

Comunicante anteriore assente.

Comunicanti posteriori si originano dalle carotidi rispettive.

Vertebrale di sinistra il triplo di quella di destra.

Osservazione (XXXVII) M. V. da Catania di anni 1832, morto di tubercolosi pulmonare, cretino.

Tronco spinale anteriore originato dalla metà di un ramo trasversale che unisce le due vertebrali e che concorre a formare mi occhiello.

Sezione posteriore del poligono arterioso del WILLIS più sviluppata della sezione anteriore.

Da queste osservazioni e dalle numerose di cui risulta ricca la bibliografia riassumerò soltanto le varietà che mi parvero più attinenti allo scopo prefisso:

La comunicante anteriore si è presentata con certa frequenza doppia; altre volte biforcata, poco dopo l'origine; ma quello che più importa è il fatto della disposizione a plesso (vedi fig. 12).

In antitesi perfetta a questa anomalia per eccesso, essa può, quantunque raramente, mancare del tutto (vedi fig. 17).

Altre volte poi, pur mancando una vera e propria comunicante ant., abbiamo visto che le due cerebrali anteriori comunicano fra loro anastomizzandosi per convergenza in un tronco unico (vedi fig. 1).

Il BARBIERI ha citato dei casi in cui l'ha osservata breve e filiforme.

Il ramo frontale di recente studiato dallo STADERINI, fu dallo stesso autore qualche volta trovato anomalo: così esso può nascere prima della riunione delle cerebrali anteriori con la comunicante (vedi fig. 13). Altre volte le due branche di divisione si sono originate isolatamente.

La cerebrale media non sempre segue nelle sue branche di divisione la normale regolarità.

Il tronco comune per la cerebrale anteriore e media ha attirato la mia attenzione per la frequenza con la quale si è presentato.

Nei comuni trattati di anatomia si legge che le terminazioni della carotide sono: la cerebrale anteriore, la cerebrale media, la comunicante posteriore e la coroidea; nè, per quanto riguarda questo modo di divisione, si è fatto cenno ad alcuna anomalia. Non è raro tuttavia

notare, come è a me accaduto nelle osservazioni ricordate, che la comunicante posteriore, discretamente aumentata in volume, uguaglia quella porzione di carotide che si dirige anteriormente e che dà origine alla cerebrale anteriore e media. Così essendo, la carotide interna viene a terminare nettamente, anzichè in 4, in 2 soli tronchi, dei quali uno anteriore: tronco comune per la cerebrale anteriore e media; l'altro posteriore la comunicante. L'Incoronato nell'anomalia descritta, pur non accennando a questa anormale disposizione della carotide, ne dà una chiara conferma nella fig. 5 che io ho creduto di riprodurre fedelmente, riserbandomi più avanti e con l'aiuto dell'embriologia e dell'anatomia comparata di spiegarne il significato morfologico.

La comunicante posteriore si è presentata varia nel calibro e nella lunghezza: tante volte esilissima, altre volte il doppio dell'ordinario o notevolmente corta o molto lunga.

Il tronco basilare attirò la mia attenzione pel caso riferito dal BATUJEFF, della sua origine cioè dalla carotide interna. Sebbene non ho avuta l'opportunità di leggere la comunicazione originale, pure questa varietà, registrata una sola volta nella letteratura, e citata dal ROMITI e dal TESTUT, è certamente molto importante.

La cerebrale posteriore nasce dalla carotide anzichè dalla basilare come normalmente (vedi fig. 5 e 16). Altra anomalia riguarda la sua divisione precoce in due rami di uguale calibro. Questa divisione può avvenire poco dopo la sua origine, ma prima dell'anastomosi con la comunicante (vedi fig. 10) o subito dopo (vedi fig. 8).

Dando ora uno sguardo al poligono del WILLIS nel suo insieme considerato, richiamo l'attenzione sulle anomalie di calibro delle varie sezioni di esso in quanto che talvolta prepondera la metà anteriore o carotideica, altre volte la metà posteriore o vertebrale. (Schluß folgt.)

Sonderabdrücke werden bei rechtzeitiger Bestellung bis zu 100 Exemplaren unentgeltlich geliefert; erfolgt keine ausdrückliche Bestellung, so werden nur 50 Exemplare angefertigt und den Herren Mitarbeitern zur Verfügung gestellt.

*Die Bestellung der Separatabdrücke muss auf den Manuskripten bewirkt werden oder ist direkt an die Verlagsbuchhandlung von **Gustav Fischer in Jena** zu richten.*

Für die richtige Ausführung von Bestellungen, welche nicht rechtzeitig direkt bei der Verlagsbuchhandlung gemacht werden, kann keine Garantie übernommen werden.

Abgeschlossen am 3. Juli 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

✻ 18. Juli 1905. ✻

No. 8 und 9.

INHALT. Aufsätze. **Friedr. Meves**, Ueber die Wirkung von Ammoniakdämpfen auf die roten Blutkörperchen von Amphibien. Mit 17 Abbildungen. p. 177—186. — **Otto V. C. E. Petersen**, Ueber sekretorische Aenderungen im Epithel der ableitenden Harnwege bei einigen Säugetieren. Mit 4 Tafeln. p. 187 bis 199. — **Luciano Longo**, Le anomalie del poligono di WILLIS nell'uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli. Con 19 figure. (Schluß.) p. 200 bis 212. — **A. Brachet**, Gastrulation et formation de l'embryon chez les Chordés. Avec 8 figures. p. 212—221. — **Th. Boveri**, Eine Anfrage an Herrn und Frau Dr. SCHREINER in Dröbak. p. 222—223.

Anatomische Gesellschaft, p. 223—224. — **Personalia**, p. 224.

Literatur. p. 17—32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Wirkung von Ammoniakdämpfen auf die roten Blutkörperchen von Amphibien.

Von **FRIEDR. MEVES**.

Mit 17 Abbildungen.

Die Wirkung von Ammoniakdämpfen auf die roten Blutkörperchen von Amphibien ist meines Wissens mikroskopisch bisher erst ein einziges Mal, von **LANKESTER**¹⁾, studiert worden. **LANKESTER** bediente sich zu seinen Versuchen, welche er am Froschblut anstellte, einer

1) **E. RAY LANKESTER**, Observations and experiments on the red blood-corpuscle, chiefly with regard to the action of gases and vapours. Quarterly Journ. of Micr. Sc., Vol. 11, N. S., 1871, p. 376.

von ihm modifizierten SCHWEIGGER-SEIDELschen Gaskammer, durch welche Ammoniakdämpfe hindurchgeleitet wurden.

Seine ersten Beobachtungen, die er im Sommer 1870 machte, ergaben, daß die Blutkörperchen des Frosches bei Anwendung von starkem Ammoniakdampf sofort kugelig wurden und sich alsbald gänzlich auflösten. Wurde Ammoniakdampf durchgeleitet, welcher gerade noch durch den Geruch wahrnehmbar war, traten merkwürdige, in die Länge gezogene, zugespitzte und dreieckige Formen auf. Wenn das Gas langsam verstärkt wurde, nahmen die Blutkörperchen allmählich eine kugelige Form an. Dann wurde die Kugel immer kleiner und gab plötzlich die Farbe ab. Es blieb ein blasses unregelmäßiges Stroma zurück mit einem großen hellen Kern, der über seine normale Größe angeschwollen war; dieses wurde bei weiterer Verstärkung des Ammoniakdampfes vollständig aufgelöst.

Als nun LANKESTER die Versuche mit schwachem Ammoniakdampf im ersten Frühjahr des folgenden Jahres wiederholte, vermochte er zu seiner Ueberraschung die früher beobachteten Veränderungen in der Gestalt der roten Blutkörperchen nicht wieder zu erhalten; im Sommer jedoch gelang es ihm. Im Frühjahr dagegen und in einigen Fällen auch im Sommer ergab die Einwirkung von sehr schwachem Ammoniakdampf auf Froschblut drei verschiedene Wirkungstypen, welche in Bezug auf ihr Auftreten von sehr geringen Unterschieden in der Menge und Stärke des zugeleiteten Dampfes und dem Zustand der Blutkörperchen selbst abhängig zu sein schienen.

Die erste Veränderung, welche am häufigsten erhalten wurde, bestand darin, daß die Blutkörperchen lappige Formen annahmen. Die Lappen zeigten die Tendenz, sich in mannigfacher Weise zusammenzuziehen, und sandten lange, unregelmäßige Fortsätze aus.

Die zweite Wirkung gleicht nach LANKESTER derjenigen der Borsäure, wie sie von BRÜCKE beschrieben wurde. Der gefärbte Inhalt der Blutkörperchen (das Zooïd von BRÜCKE) zieht sich kräftig zusammen und trennt sich von der dichten Oberflächenschicht (dem Oikoid); jedoch wird er in keiner Weise granuliert, sondern bleibt vollständig klar und homogen.

Der dritte Typus der Ammoniakwirkung kam an einigen Körperchen zur Beobachtung, welche zuerst Neigung bekundeten, sich in der Richtung des zweiten Typus zu entwickeln, indem ihr Zooïd sich teilweise zusammenzog; anstatt jedoch dabei zu beharren, begannen von den Rändern der Körperchen und ihrer zusammengezogenen Zooïde Partikelchen sich abzulösen, welche Molekularbewegung zeigten und fortschwammen.

Aus den mitgeteilten Beobachtungen möchte LANKESTER entnehmen, daß die Wand der Froschblutkörperchen in Ammoniak leicht löslich ist, und zwar unter bestimmten physiologischen Bedingungen leichter als unter anderen. — Er erklärt schließlich, daß die Wirkung des Ammoniaks es verdiene, in einer mehr methodischen Weise untersucht zu werden.

Um über den Konzentrationsgrad des angewendeten Ammoniaks exaktere Angaben machen zu können, bin ich selbst bei einer Nachprüfung in der Weise verfahren, daß ich die käufliche konzentrierte Ammoniaklösung (mit ca. 25 Proz. Ammoniak) in bestimmtem Verhältnis mit Wasser verdünnte und den Dampf, der aus einer abgemessenen Menge der Mischung aufstieg, auf die Blutkörperchen wirken ließ. Und zwar gab ich jedes Mal ca. 6 Tropfen der Mischung in eine BÖTTCHERSche feuchte Kammer, welche aus einem 5 mm hohen, dickwandigen Glasring bestand (innerer Durchmesser 18 mm), der auf einem Objektträger aufgekittet war und oben mit Hilfe von Vaseline durch ein Deckglas geschlossen wurde, an dessen Unterseite das Blut gebracht war.

Meine Untersuchung wurde an dem Blut von Frosch (*Rana esculenta*) und Feuersalamander ausgeführt. Es ergab sich dabei, daß Ammoniakdampf eine höchst eigentümliche Wirkung auf den Randreifen der roten Blutkörperchen besonders des Salamanders ausübt.

Salamander. Wenn man rote Blutkörperchen des Salamanders den Dämpfen aussetzt, welche von einigen Tropfen einer Mischung von 1 Teil Ammoniak und 20 bis 40 Teilen Wasser aufsteigen, so beobachtet man, daß die beiden Längshälften des Randreifens sich spiralig umeinander herumwickeln. Der Randreifen geht aus einem Zustand wie in Fig. 1 a in einen solchen wie in Fig. 1 b oder in einen noch stärker gedrehten über.

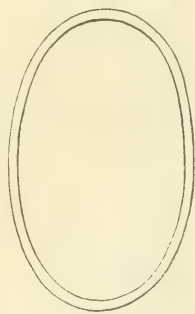


Fig. 1 a.

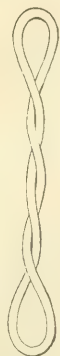


Fig. 1 b.

Es fragt sich, auf welche Weise diese eigenartige Umformung bewirkt werden kann.

Wenn man einem Kautschukband eine Biegung erteilt (Fig. 2 a) und nun eine Torsion hinzufügt, so erhält man, gleich nach dem in Fig. 2 b gezeichneten Zwischenstadium, eine Schleife (Fig. 2 c). Ein

geschlossener Kautschukreifen nimmt bei Torsion (um 2.360°) 8-Form an; wenn man mit der Torsion fortfährt, dreht er sich strickförmig zusammen (Fig. 1).

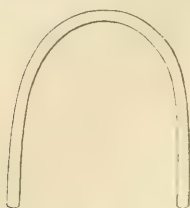


Fig. 2a.

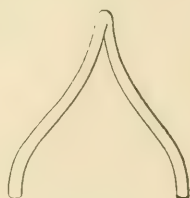


Fig. 2b.

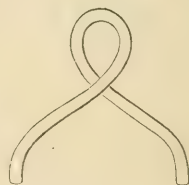


Fig. 2c.

Auch die Zusammendrehung des Randleifens kann kaum auf eine andere Weise zu stande kommen als dadurch, daß er sich unter dem Einfluß der Ammoniakdämpfe tordiert. Die Möglichkeit für das Auftreten einer solchen Torsion muß durch bestimmte, noch zu eruierende Strukturverhältnisse des Randleifens gegeben sein.

Mit dieser Umformung des Randleifens geht eine Zerfällung der Zellsubstanz in 2 oder 3 Portionen einher, in eine große, welche den Kern einschließt, und eine oder zwei kleinere Portionen.

Im einzelnen verläuft die Erscheinung, innerhalb weniger Minuten, etwa folgendermaßen.

Man hat zunächst in Flächenansichten der Blutzellen den Eindruck, als wenn an dem einen Pol eine Zuspitzung auftritt (Fig. 3 a). Die diesem Pol benachbarten Teile des Randleifens biegen sich, offenbar unter dem Einfluß einer Torsion, nach entgegengesetzten Seiten aus ihrer Ebene heraus und in eine Lage wie in Fig. 2 b hinein. Gleich darauf tritt eine Schleife hervor (Fig. 3 b).

Die Umformung des Randleifens macht Umlagerungen des Protoplasmas erforderlich. Diese gehen aber, augenscheinlich infolge der zähflüssigen Beschaffenheit des Protoplasmas, nur langsam und unter Faltenbildung von statten.

Von dem Augenblick an, wo die Schenkel der Randleifenschleife sich aneinander gelegt haben, beginnt das Protoplasma sich an der Oberfläche zu glätten. Wahrscheinlich hat es unter der fortdauernden Einwirkung des Ammoniakdampfes eine flüssigere Konsistenz angenommen. Der Randleifen, der bisher nur an der von ihm verursachten Wulstung erkennbar war, wird nunmehr im Innern des Protoplasmas, soweit er nicht im Rande desselben liegt, direkt sichtbar (Fig. 3 c). Gleichzeitig treten im Protoplasma kleine, stark glänzende Körner oder Vakuolen auf, welche vielfach an den sichtbaren Teilen

des Randreifens entlang oder in Reihen parallel zu ihnen angeordnet sind (in der Figur nicht mitgezeichnet).

In der Folge geht die Drillung des Randreifens ununterbrochen weiter. Auf die erste Kreuzung folgt alsbald eine zweite (Fig. 3 d) und weiterhin noch mehrere, welche sich gegen die Mitte zu anschließen.



Fig. 3a.



Fig. 3b.



Fig. 3c.



Fig. 3d.

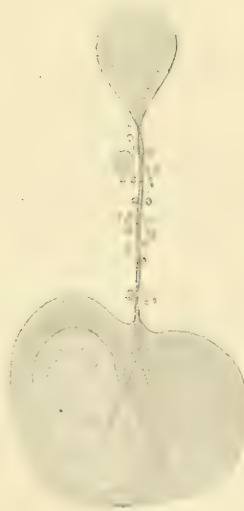


Fig. 3e.



Fig. 3f.

Fig. 3a—f. Rote Blutkörperchen vom Salamander unter der Einwirkung des Dampfes einer schwachen Ammoniaklösung (1 Teil Ammoniak auf 25 Teile Wasser). 6 aufeinanderfolgende Stadien (von 6 verschiedenen Zellen).

Dabei wickeln die beiden Randreifenhälften sich fester umeinander herum, so daß sie schließlich einen soliden Strang bilden (Fig. 3e).

Es ist klar, daß diese Zusammendrehung des Randreifens die Form des Protoplasmas weiter beeinflussen muß. Diejenige Menge Zellsubstanz, welche in der zuerst entstandenen kleinen Schleife ausgespannt ist, trennt sich von der Hauptmasse ab. Letztere unterliegt in Bezug auf ihre Gestalt nicht mehr der Einwirkung des Randreifens, sondern allein derjenigen der Oberflächenspannung. Sie zieht sich daher, um die von ihr eingeschlossene Oese des Randreifens herum, zusammen, wobei der Abstand zwischen ihr und der kleinen Zellsubstanzportion immer größer wird; es entsteht das Bild, welches ich in Fig. 3e wiedergegeben habe.

Häufig sieht man, wie in letzterer Figur, daß von dem aufgedrehten Teil des Randreifens zwischen den beiden Zellsubstanzportionen eine Menge winziger Tröpfchen von hämoglobinhaltiger Zellsubstanz sich abtrennen, welche Molekularbewegung zeigen und fortschwimmen. Diese Erscheinung kommt wahrscheinlich folgendermaßen zu stande. Zwischen den beiden Hälften des Randreifens, welche anfangs nur

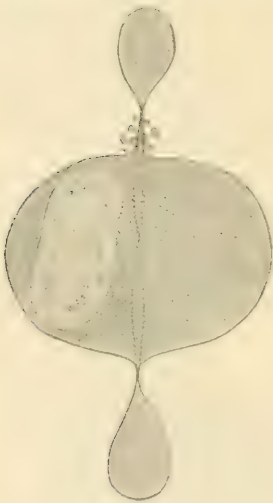


Fig. 4.

locker umeinander herumgewunden sind, bleibt zunächst noch eine geringe Menge Zellsubstanz ausgespannt zurück. Diese wird später mit dem Engerwerden der Wicklung hervorgepreßt und kann dann in Form der beschriebenen Tröpfchen frei werden.

Nach dem in Fig. 3e gezeichneten Stadium vergrößern die beiden Zellsubstanzportionen an den Enden des zusammengedrehten Randreifens ihr Volumen durch Quellung und nehmen Kugelform an. Dabei wird der Strang, welcher sie verbindet, immer kürzer, sei es, indem er sich stärker dreht oder indem er zusammenschrumpft. Auf diese Weise werden die Zellsubstanzkugeln einander immer mehr genähert (Fig. 3f). Schließlich berühren sie sich und fließen zu einer einzigen zusammen. Diese gibt einige Augen-

blicke später ihr Hämoglobin ab; gleichzeitig erfährt der Kern eine starke Aufquellung, wobei er häufig aus der sich entfärbenden Zellsubstanz austritt.

Neben der im vorstehenden geschilderten Verlaufsart beobachtet man in häufig sogar zahlreicheren Fällen eine andere, bei welcher

anfangs an beiden Polen der Blutscheibe eine anscheinende Zuspitzung und weiter eine Schleifenbildung eintritt. Die beiden Querrhälften des Randleifens machen jede den in Fig. 2 dargestellten Formenwandel durch, wobei sich die benachbarten Quadranten nach entgegengesetzten Seiten aus ihrer Ebene herausbiegen. Der Randleifen dreht sich sehr schnell zu einem Strang zusammen. Die Zellsbstanz wird in 3 Portionen zerfällt (Fig. 4), welche schließlich wieder miteinander zusammenfließen.

Im einzelnen braucht diese Verlaufsart nicht geschildert zu werden.

Bringt man in die feuchte Kammer eine stärkere Ammoniakmischung, welche 1 Teil 25-proz. Ammoniaklösung auf 6—10 Teile Wasser enthält, so bleibt die Zusammendrehung des Randleifens zu einem Strang aus. Man sieht, daß die Blutscheibe sich in der Flächenansicht ebenso wie bei Anwendung schwacher Ammoniaklösung an dem einen Pol zuspitzt (Fig. 5a). Eine Wulstung der Oberfläche wie in Fig. 3a tritt aber meistens nicht hervor; das Protoplasma scheint den Bewegungen des Randleifens rascher zu folgen, was darauf hinweist, daß es sehr schnell eine mehr flüssige Konsistenz angenommen hat. Die Zuspitzung ist mit einer Längsstreckung der Blutzelle, unter gleichzeitiger Verkürzung ihres Querdurchmessers, verbunden.

Unmittelbar darauf rundet sich der zugespitzte Pol wieder ab. Im selben Augenblick werden im Innern der Blutzelle der Randleifen (Fig. 5b) und daneben eine Anzahl glänzender Körner oder Vakuolen sichtbar. Letztere sind in Fig. 5b nicht mitgezeichnet. Der Randleifen besitzt die Form einer 8, deren beide Schleifen ungefähr gleichgroß sind. Die sich überkreuzenden Schenkel berühren sich jedoch nicht, sondern sind durch den Kern, welcher zwischen ihnen eingeklemmt liegt, voneinander getrennt. Die Gestalt der Zelle ist die durch den Randleifen bedingte.

Wenn man sich nicht sehr beeilt, trifft man bei der Einstellung des Präparates alle Blutzellen bereits auf dem zuletzt beschriebenen Stadium (Fig. 5b) an¹⁾.

Auch dieses Stadium bleibt nur kurze Zeit bestehen; dann nimmt die Blutzelle Kugelform an. Dabei wird der Randleifen wieder unsichtbar (Fig. 5c).

1) In einer Anzahl von Zellen tritt anfangs eine Zuspitzung der Blutscheibe an beiden Polen und Hand in Hand damit eine stärkere Längsstreckung ein. Auf dem der Fig. 5b entsprechenden Stadium überkreuzen sich die beiden Längshälften des Randleifens an zwei Stellen. Der weitere Verlauf ist, wie oben beschrieben.

Die entstehenden Kugeln haben einen erheblich kleineren Durchmesser als diejenigen, welche bei Wasserzusatz auftreten. Nichtsdestoweniger mag es sein, daß das Kugeligwerden der Blutkörperchen bei der Einwirkung stärkerer Ammoniaklösung mit einer Quellung einhergeht. Daß diese aber die Ursache für die Entstehung der Kugeln abgibt, ist mir unwahrscheinlich. Ich möchte vielmehr glauben, daß die Zelle gezwungen wird, Kugelform anzunehmen, weil der Randeifen



Fig. 5a.

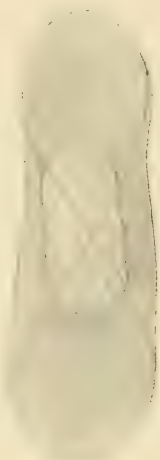


Fig. 5b.



Fig. 5c.

Fig. 5a—c. Rote Blutkörperchen vom Salamander unter der Einwirkung des Dampfes einer Ammoniakmischung, welche 1 Teil konzentrierte Ammoniaklösung auf 10 Teile Wasser enthält. 3 aufeinanderfolgende Stadien (von 3 verschiedenen Zellen).

auf dem Stadium der Fig. 5b seine Festigkeit einbüßt und daher nicht mehr im stande ist, der Oberflächenspannung Widerstand zu leisten.

Bald nachdem die Blutzelle kugelig geworden ist, erblaßt sie; gleichzeitig quillt der Kern so stark auf, daß seine Durchmesser sich ungefähr auf das Doppelte verlängern.

Die Dämpfe von einigen Tropfen konzentrierter Ammoniaklösung oder solcher, die nur mit 1—3 Teilen Wasser verdünnt ist, bewirken, daß die roten Blutkörperchen sofort kugelig werden. Im Zelleib tritt ein reichlicher körniger Niederschlag auf.

Der Kern bläht sich auf, noch bevor der Zelleib sein Hämoglobin abgegeben hat.

Frosch. Verwendet man Froschblut zur Untersuchung, so findet man, daß auch der Dampf schwacher Ammoniaklösung (1 Teil 25-proz. Ammoniaklösung auf 20—40 Teile Wasser) hier keine so ausgesprochenen Erscheinungen am Randleifen wie beim Salamanderblut hervorruft.

In Flächenansichten hat man zunächst wieder den Eindruck, als wenn der eine Pol sich zuspitzt. Die Zuspitzung kommt in derselben Weise wie bei den Blutkörperchen des Salamanders durch Torsion des Randleifens zu stande. Die Torsion geht aber in den meisten Fällen nicht über das Stadium der Fig. 6 hinaus, auf welchem die ganze Blutscheibe eine windschiefe Form angenommen hat.

In der Folge fällt zunächst auf, daß an der Peripherie des Kernes glänzende Körner oder Vakuolen auftreten. Gleichzeitig nehmen Längen- und Breitendurchmesser der Blutscheibe ab. Der den Kern umgebende Zellsubstanzring wulstet sich auf, so daß der Kern, welcher vorher eine zentrale Erhöhung der Blutscheibe bildete, vertieft zu liegen kommt. Allmählich schließt sich das Protoplasma von allen Seiten her über den Kern zusammen; das Blutkörperchen nimmt Kugelgestalt an.

Fig. 6.

Es ist möglich, daß das Kugeligwerden der Blutkörperchen auch in diesem Falle auf eine eintretende Erschlaffung des Randleifens zurückzuführen ist.

Schließlich erblaßt die gefärbte Kugel unter gleichzeitiger Aufquellung des Kernes.

In einem Teil der Fälle spitzen sich beide Pole zugleich oder nacheinander zu, wobei sich die benachbarten Quadranten des Randleifens nach entgegengesetzten Seiten aus der Ebene herausbiegen. Dadurch entsteht das Bild der Fig. 7; die Blutscheibe besitzt in der Flächenansicht eine rhombische Form. Weiter verläuft der Prozeß, wie oben geschildert.

Die Vorgänge, welche man bei höheren Konzentrationen des Ammoniakdampfes beobachtet, stimmen mit den bei den Blutkörperchen des Salamanders beschriebenen überein; jedoch wird der Randleifen auf demjenigen Stadium, welches der Fig. 5b entspricht, nicht erkennbar.

Fig. 7.

Die an den Froschblutkörperchen auftretenden Veränderungen,

welche ich im vorstehenden beschrieben habe, sind offenbar dieselben, welche LANKESTER im Sommer 1870 vor sich gehabt hat. Seine „in die Länge gezogenen, dreieckigen oder zugespitzten Formen“ entsprechen augenscheinlich meiner Fig. 6. Daß die kugelig gewordenen Blutkörperchen, bevor sie ihr Hämoglobin verlieren, kleiner werden, wie LANKESTER angibt, kann ich allerdings nicht bestätigen.

Die weiteren Beobachtungen, welche LANKESTER hauptsächlich im Frühjahr 1871 gemacht hat, weichen von seinen eigenen früheren erheblich ab. LANKESTER möchte dies darauf zurückführen, daß der Zustand der Blutkörperchen in den verschiedenen Jahreszeiten ein verschiedener sei. Ich habe aber gefunden, daß wenigstens ein Teil der weiteren von LANKESTER beobachteten Erscheinungen regelmäßig dann auftritt, wenn der Blutstropfen in zu dünner Schicht ausgestrichen wird. Alle Blutkörperchen nämlich, welche irgendwie am Deckglas anhaften (dazu gehören auch diejenigen, welche bei größerer Schichtdicke an den Rändern liegen), lassen die typische Ammoniakwirkung nicht zu stande kommen, nehmen vielmehr lappige Formen an oder besetzen sich mit Kügelchen, welche sich abschnüren. Solche Bilder dagegen, wie man sie durch Borsäure erhält (welche mit den HÜNEFELD-HENSENSCHEN Bildern übereinstimmen), habe ich bei Einwirkung von Ammoniak niemals auftreten sehen.

Schließlich sei bemerkt, daß man dieselben Wirkungen, welche man durch Ammoniakdampf erhält, auch dadurch erzielen kann, daß man Blut und Ammoniaklösung zusammen eindeckt. Zusatz von Kalilauge dagegen ruft solche Erscheinungen nicht hervor.

Fast immer finde ich einzelne Formen von Blutkörperchen, wie Fig. 6 und 7, wenn ich von Amphibienblut, welches in hypertonischer Zuckerlösung suspendiert ist, ein mikroskopisches Präparat herstelle und nach einer Anzahl von Stunden untersuche.

Schon in einer früheren Mitteilung¹⁾ habe ich erwähnt, daß bei Zusatz von Gentiana- oder Methylviolettlösung „eigentümliche Schleifenbildungen“ des Randreifens zur Beobachtung kommen, die ich jetzt gleichfalls auf eine Drilling desselben zurückführen möchte.

Kiel, Mai 1905.

1) FR. MEVES, Die HÜNEFELD-HENSENSCHEN Bilder der roten Blutkörperchen der Amphibien. Anat. Anz., Bd. 24, 1904, p. 468, Anm. 4.

Nachdruck verboten.

Ueber sekretorische Aenderungen im Epithel der ableitenden Harnwege bei einigen Säugetieren.

Von OTTO V. C. E. PETERSEN, Prosector anat.

(Aus dem normal-anatomischen Institut in Kopenhagen.)

Mit 4 Tafeln.

Während der letzten Jahre waren die Untersuchungen über das Epithel des Ureters und der Harnblase hauptsächlich darauf gerichtet, die Existenz von Drüsen in diesen Organen nachzuweisen, und man scheint davon abgekommen zu sein, daß das Epithel selbst im stande sein sollte, ein Sekret zu liefern. Unter späteren Untersuchern, die sich mit der Frage beschäftigt haben, sind zu nennen: DOGIEL (7), der im Blasenepithel der Maus Aenderungen fand, die sich als Sekretionsstadien deuten lassen, und LENDORF (18), der beim Pferde einige große, mit Sekret angefüllte Zellen im oberflächlichsten Blasenepithel fand, ohne daß er im stande war, Aufschluß darüber zu geben, was dies eigentlich für ein Sekret war, oder wie es sich gebildet hatte.

Uebrigens ist die Frage sehr alten Datums, indem KOELLIKER (15) 1854 beschreibt, wie die oberflächlichen Zellen des Ureters und der Pelvis beim Menschen mit klaren runden Körnchen angefüllt sind, die häufig fast gänzlich das Aussehen von Kernen annehmen; ebensowenig hier wie in der Auflage 1902 ist aber die Rede davon, daß diese körnige Struktur etwas mit der Sekretion zu tun haben könnte.

In QUAINS Anatomie (32) findet sich dieselbe Beschreibung, es wird hier aber hinzugesetzt: „mucus is however secreted by the lining epithelium“, und diese Ansicht teilt er mit RENAUT (33) und NOBÉCOURT in POIRIERS Traité d'anatomie (31), indem beide davon reden, daß die oberflächlichen Zellen des Ureters „prennent un éclat gras particulier, dû à une transformation moitié muqueuse, moitié colloïde de leur protoplasma“, ohne daß einer von ihnen dies näher begründete.

Wenden wir uns nun zu den anderen Säugetieren, so ist das Hauptwerk DISSELHORSTS Abhandlung (6) 1894. D. fand bei der Ratte einzelne große, blasenförmige Zellen, die mit den von HAMBURGER (13) im Ureter des Pferdes nachgewiesenen Zellen identisch

sein sollten, er ist aber am meisten zu der Ansicht geneigt, daß diese Elemente von einer weniger guten Fixation herrührten. Gegen EGLIS (8) Nachweis von Drüsen in der Pelvis des Pferdes verhält D. sich durchaus abweisend, er selbst vermochte keine solchen zu finden.

Um über sekretorische Aenderungen, die ich im Sommer 1904 im Ureterepithel des Hundes beobachtete, ins klare zu kommen, habe ich seitdem den Ureter, die Pelvis und die Vesica des Pferdes, Esels, Ochsen, Hundes, der Katze, des Kaninchens und des Meerschweinchens, der Ratte und auch des Menschen untersucht, und unten teile ich die Resultate rücksichtlich jeder einzelnen Gattung mit.

Das Material untersuchte ich teils in frischem Zustande, teils in Formol-MÜLLERS Flüssigkeit, Sublimat, 15—20-proz. Formol, absolutem Alkohol und 1-proz. Osmiumsäure fixiert. Die Paraffinschnitte färbte ich mit Hämatoxylin (HANSEN), Eosin, Eisenhämatoxylin, Hämatoxylin, Mucikarmin (P. MAYER), EHRlich-BIONDI-HEIDENHAINS Dreifarbenmischung, Toluidinblau und Thionin, die beiden letzten in wässriger Lösung.

Der Ureter, die Pelvis und die Vesica beim Pferde und Esel.

Die Epithelzellen sind überall klar, mit erstaunlich strukturarmem, etwas faserigem Protoplasma; die Zellgrenzen sind sehr deutlich hervortretend, weil der ektoplasmatische Teil der Zelle sich mit gewöhnlichen basischen Farben ziemlich stark färben läßt und in den oberflächlichsten Zellen in eine cuticulaähnliche Bildung angesammelt ist.

In der Pelvis renis finden sich zahlreiche Drüsen des mukösen Typus mit hohen Zellen, deren Protoplasma zahlreiche verschiedene Stadien der Schleimbildung zeigt. Die Drüsen fanden sich bei allen vier von mir untersuchten Pferden, und DISSELHORST muß das Opfer eines unglücklichen Zufalles gewesen sein, wenn er keine solchen zu finden vermochte. Schon makroskopisch hat die Schleimhaut der Pelvis ein ganz anderes Aussehen als die des Ureters; sie ist dicker, samtartig und hat eine gelbliche Farbe im Gegensatz zu der weißen Ureterschleimhaut, von der sie ziemlich scharf abgegrenzt ist. Aufwärts sind die Drüsen auf die eigentliche Pelvis renis beschränkt, während sie im Tubus maximus (CHIEWITZ 5), und in demjenigen Teile des Ureterepithels, der, wie MÜLLER (23) nachgewiesen hat, den untersten Teil der Sammelröhren bedeckt, gänzlich fehlen.

Was den mikroskopischen Bau der Drüsen betrifft, so haben diese ein größeres Lumen, als Schleimdrüsen sonst gewöhnlich besitzen; an

Schnitten zeigen sie cylindrische Strecken, abwechselnd mit ampullenförmigen Höhlungen, und bei Rekonstruktion einer einzelnen mittelgroßen erwies diese sich als ein ziemlich einfaches Gangsystem, dessen ableitender Teil nach unten in eine alveolare Höhlung endete, das übrige aber teils mehr kugelförmige, teils mehr tubulöse Drüsenteile nach allen Richtungen entsendete. Neben diesen Drüsen, welche die Hauptmasse des Drüsengewebes betragen, finden sich kleine, rein rohrförmige Drüsen, die nur eine kurze Strecke ins Bindegewebe hinabgehen.

Einen eigentlichen, als solchen differenzierten ableitenden Gang mit spezifischem Epithel haben die Drüsen nicht; der ableitende Teil enthält ganz dieselben secernierenden Zellen wie die tiefer gelegenen Teile; die Grenze zwischen dem oberflächlichen Epithel und dem Epithel des ableitenden Ganges ist meistens aber sehr unregelmäßig, so daß man an schrägen Schnitten der ableitenden Gänge Hohlräume im Epithel antreffen kann, deren eine Wand aus den oben beschriebenen Ureterepithelzellen besteht, während die andere Seite mit den typischen Schleimzellen aus den Drüsen besetzt ist.

Sowohl beim Pferde als beim Esel war der Uebergang zwischen den secernierenden Drüsenzellen und den Ureterepithelzellen überall ein auffallend sanfter; die beiden Epithelien wuchsen gleichsam ineinander hinein, und hier und da konnte ich eine Insel reiner Drüsenzellen antreffen, die als oberste Zellschicht des Pelvisepithels lagen, ohne daß es durch Verfolgung dieser Zellenreihen durch mehrere Schnitte hindurch möglich war, dieselben mit den eigentlichen Drüsenzellen in Kontinuation zu bringen.

Was das Ureterepithel betrifft, so ist dieses der Sitz einer spärlichen Sekretion von Schleim; über die ganze Fläche des Epithels zerstreut kann man hier und da an der Oberfläche des Epithels eine stark mit Schleim angefüllte Becherzelle gewahren, und beim genaueren Nachsehen findet man zuweilen mitten im Epithel eine oder mehrere Zellen, die deutliche Metachromasie mit Thionin und Toluidinblau zeigen; färbt man solche Stellen mit MAYERS Mucikarmin, so sieht man deutlich, wie der Schleim als große Granula vorhanden ist, die nur den peripheren Teil der Zelle einnehmen; nach und nach, wie die Zelle mit Schleim gefüllt wird, rückt sie näher an die Oberfläche hinauf, wo sie wie eine der oben genannten Becherzellen endet. Um die Verteilung dieser Zellen im Ureter näher zu untersuchen, fixierte ich den Ureter des Pferdes durch Injektion starken Formols und untersuchte Stückchen der losdissezierten Schleimhaut, nachdem ich dieselben mit MAYERS Muchamatein gefärbt hatte; hierdurch traten

die schleimgefüllten oberflächlichen Zellen scharf hervor im Vergleich mit den übrigen, die sich als ein sechseckiges, regelmäßiges Mosaikwerk erwiesen. Es zeigte sich nun, daß die Becherzellen fast immer in Gruppen von 10—20 Stück gefunden werden, wo die einzelnen Zellen dann mehr oder weniger mit Schleim angefüllt sein können, wie auch, daß diese Zellengruppen gleichmäßig über die ganze Fläche des Ureters zerstreut waren, ohne daß die unteren und die oberen Teile derselben in dieser Beziehung verschieden waren. An demselben Pferde untersuchte ich zahlreiche Schleimhautstückchen aus der Vesica; hier fand ich aber nur einzelne diffuse Zellen dunkler gefärbt als andere (Muchamatein), dagegen keine Becherzellen und keine deutlichen Schleimgranula¹⁾.

Betrachtet man wieder die Drüsenzellen, so gewahrt man nach deren Thioninfärbung fast in der Mitte der Zelle eine sternförmige, blaufarbige Struktur, die in allen Zellen an genau derselben Stelle liegt, und ganz dieselbe Struktur sieht man bei Färbung mit Eisenhämatoxylin, und zwar am besten hervortretend, wenn man nur schwach in Eisenlösung differenziert; bei stärkerer Differenzierung verschwindet die Struktur. Es läßt sich indes nicht bestimmt entscheiden, ob man diese eine Kanalisierung der Zelle nennen darf; die Fasern kommunizieren nach außen mit den starkfarbigen Zellgrenzen, scheinen aber nicht mit dem im peripheren Teile der Zelle schwach ausgesprochenen intergranulären Retikulum in Verbindung zu stehen. Diese Bildung ist gewiß dem vor kurzem von HOLMGREN (14) beschriebenen Hineinwachsen basaler Zellen in Drüsenzellen analog; ebenso wie in den von HOLMGREN beobachteten Fällen sind die Grenzen zwischen den Zellen stark ausgeprägt, besonders nach der Basis des Epithels hin, eine direkte Verbindung mit basalen Zellen nachzuweisen, war mir indes trotz aller angewandten Mühe unmöglich.

Untersucht man die Schleimzellen nach Färbung mit Mucikarmin, so lassen sich verschiedene Stadien der Schleimbildung scharf unterscheiden. In einigen Zellen findet man zahlreiche Schleimgranula

1) SCHAFFER (35) hat den Harnleiter eines neugeborenen Fohlens untersucht und dabei gefunden, daß die cylindrischen Epithelzellen resp. die Schleimzellen Ueberreste des ursprünglichen einfachen Cylinder-epithels sind. Wenn er aber auf p. 202 schreibt: „schließlich scheinen auch hier die ursprünglichen embryonalen Zellen größtenteils abgestoßen zu werden, soweit sie nicht schon früher im Epithel zu Grunde gegangen sind“, kann ich nicht mit ihm übereinstimmen, da man auch bei alten Pferden stellenweise im Ureterepithel die schleimsecernierenden Zellen findet.

nach der freien Oberfläche der Zelle hin liegen, wo sie so dicht sitzen, daß sie den Eindruck einer einzigen, gesammelten Masse machen; man sieht nun, daß diese Granula an Menge gegen die Mitte der Zelle abnehmen, wo der noch mit einem deutlichen Nucleolus versehene Kern liegt; in anderen Zellen ist der Kern bereits etwas plattgedrückt und stärker gefärbt; die Schleimgranula sind dann gleichmäßig über den ganzen peripheren Teil der Zelle verteilt, stets ist aber die Grenze gegen die Oberfläche hinaus eine scharfe, ebenso wie im ersten Falle.

Endlich sieht man eine dritte Gruppe von Zellen, wo das ganze Protoplasma als ein grobmaschiges Retikulum angeordnet ist, das in einigen Zellen in den Maschen noch Körnchen enthält, in anderen aber keine solchen hat; der Kern dieser Zellen ist plattgedrückt, basal gestellt und stark gefärbt, ohne Nucleolus und ohne deutlich ausgeformte Struktur; der Zellkörper ist im ganzen etwas breiter, oft kürzer als in den weniger schleimgefüllten Zellen. Diejenigen Tubuli, welche Zellen der letztgenannten Art enthalten, sind stets mit Sekret angefüllt, das oft dicht an der Oberfläche der Zellen liegt, so daß sich zwischen diesem und der freien Fläche des Epithels keine nachweisbare Grenze findet; andererseits kann man oft gewahren, wie diese letzten Zellen gleichsam einen dickeren oder dünneren Strahl von Sekret in das Lumen entsenden.

Durch Färbung mit BIONDI-HEIDENHAINS Dreifarbenmischung oder mit Eisenhämatoxylin bringt man sozusagen das negative Bild hervor, indem, namentlich durch Eisenhämatoxylin, der feinkörnige, basale Teil des Protoplasmas deutlich gefärbt wird; man kann hier von dunkelfarbigen Körnchen völlig angefüllte Zellen sehen mit einem zentral liegenden ovalen Kerne, der ein deutliches Chromatingerüst und deutlichen Nucleolus hat; später erscheint eine hellere Gegend im peripheren Teile der Zelle, und dann finden sich kleine Vakuolen in dem mit Eisenhämatoxylin gefärbten granulären Teile der Zelle, welche Vakuolen nach unten gegen die Basis der Zelle zunehmen, während zugleich der Kern sein Aeußeres verändert und abwärts rückt.

Es scheint hieraus hervorzugehen, daß der Schleim anfangs im peripheren Teile der Zelle abgelagert wird und nach und nach, wenn sich mehr Schleim bildet, die ganze Zelle anfüllt, während der ursprüngliche, körnige Zellengehalt zugleich an Menge abnimmt.

Zur Stütze hierfür kann ich noch anführen, daß ich nie ein Ausstoßen von Körnchen oder von ungeformten Sekretmassen aus der stets scharf begrenzten Oberfläche der zuerst besprochenen Zellen bemerkt habe. [BRINKMANN'S (4) Nachweis, daß die Metachromasie

mit Thionin oder Toluidinblau sich in Zellen mit neugebildetem Schleim nach Alkoholbehandlung erhalten sollte, traf hier nicht ein; ich erhielt bald einige, bald andere Stadien entfärbt, ohne daß ich durch zahlreiche Versuche eine Regel hierfür aufzustellen vermochte.]

Außer den beschriebenen Zellformen fand ich dann und wann einzelne Drüsenzellen, die voll von Sekret waren, und deren Kern sich nicht wie sonst mit seiner längsten Achse senkrecht zur Längsachse der Zelle, sondern parallel zu dieser stellte; diese Zellen waren zugleich fast kugelig und reichten nur mit einem geringen Teil ihrer Fläche einwärts bis gegen das Lumen, so daß ich sie unbedenklich als Becherzellen bezeichne; sie fanden sich ziemlich spärlich beim Pferde, viel häufiger dagegen beim Esel, wo man in einigen Tubulusquerschnitten 1 auf je 4–5 gewöhnliche Zellen gewahren konnte.

Im Bindegewebe unter den Drüsen fanden sich überall ziemlich viele „Mastzellen“, dagegen nur sehr wenige eosinophile Leukocyten. Der Esel bot übrigens dieselben Verhältnisse des Pelvis und des Ureters dar wie das Pferd, nur scheinen die schleimsecernierenden Zellen des Ureterepithels in geringerer Anzahl als beim Pferde vorhanden zu sein; das Epithelium machte denselben leeren Eindruck wie beim letzteren. Um den Grund dieser scheinbaren Leere zu erforschen, fixierte ich einen Teil meines Materials in absolutem Alkohol und untersuchte die Schnitte mit Jod-Jodkalium, Jodglyzerin, Jodhämatoxylin und mittels der LUBARSCHSchen Anilingenzianaviolett-Jod-Jodkalium-Methode, und erwies sich nun, daß alle, sowohl vom Pferde als vom Esel stammenden, untersuchten Schnitte in allen Ureter- und Pelvis-Oberflächenepithelzellen einen sehr reichlichen Glykogengehalt hatten.

Am Pferde untersuchte ich auch das Blasenepithel, welches sich ebenfalls als stark glykogenhaltig erwies. An allen alkoholfixierten Objekten lag das Glykogen stets basal in der Zelle oder wo, die Schleimhaut eine Falte hatte, in demjenigen Teile der Zelle, der am weitesten von der freien Oberfläche entfernt war; daß dies — hier wie in den Leberzellen — von der Wirkung des Alkohols herrührte, erfuhr man durch die Untersuchung unfixierter Epithelzellen, denn in diesen lag die braun gefärbte Masse gleichmäßig verteilt in der Peripherie der Zelle, indem sie die Kernzone völlig frei bleiben ließ.

Um eine vollkommen sichere Diagnose zu erhalten, stellte ich nach PFLÜGERS (30) Methode das Glykogen aus einer ganzen Pferdeblasenschleimhaut dar, und die Lösung, mit der ich darauf arbeiten konnte, gab alle Reaktionen auf Glykogen (Braunfärbung mit Jod-Jodkaliumlösung, Verschwinden der Farbe bei Erhitzung und deren Wieder-

erscheinen bei Abkühlung, Reduktion alkalischer Kupferlösung nach Kochen im Wasserbade mit schwachem HCl).

Daß dies kein Zufall ist, läßt sich daraus ersehen, daß ich vier Pferde auf Glykogen im Ureter und in der Vesica untersuchte, und zwar drei der Fälle mikroskopisch, den vierten zugleich makroskopisch chemisch, und in allen Fällen ein positives Resultat erzielte.

Die *Pelvis renis*, der Ureter und die Vesica des Hundes.

Ich fand keine Spur von Drüsen in der Pelvis des Hundes, ebensowenig wie bei irgend einem der später zu besprechenden Tiere.

Das Epithel des Ureters bietet die Sonderbarkeit dar, daß die oberste Zellschicht sich an einigen Orten als hohes cylindrisches, an anderen Orten als kubisches Epithel erweist, ohne daß sich aus der Lage dieser verschiedenen Zellformen schließen läßt, ob es sich um eine Aufblähungserscheinung handelt. Die Kerne sind in dieser Zellschicht stets stärker gefärbt und haben eine zackige, unebene Kontur im Gegensatz zu den tiefer liegenden Kernen, deren Kontur oval oder rund ist. Das Protoplasma ist deutlich körnig, und die Körner werden durch Eosin besonders stark gefärbt, so daß diese oberste Schicht von Zellen schon bei schwacher Vergrößerung als ein scharf begrenzter rotfarbiger Saum an der Oberfläche des Epithels erscheint.

Zugleich ist das Protoplasma der Sitz einer entschiedenen Durchsetzung von dünnen, meistens unverästelten Kanälchen, die an allen Seiten des Kernes liegen, sowohl peripher als basal von demselben, und die in allen Richtungen der Zelle verlaufen; daß diese Kanäle kein Kunstprodukt im engeren Sinne sind, geht daraus hervor, daß ich sie in Objekten sah, die teils in Formol-MÜLLERS Flüssigkeit, teils in Sublimat fixiert waren, und daß ich in Zellen aus anderen Organen sowohl nach den beiden soeben genannten Fixationen als auch nach Fixation mit wässerigem Formol und wässriger Osmiumsäure völlig analoge Kanäle gesehen habe.

Zwischen den Zellen der obersten Schicht findet man zerstreut liegend einige, an denen man irgendwo in der Zelle eine Vakuole zum Teil mit einem kleinen homogenen Sekretklümpchen angefüllt das sich ebenfalls mit Eosin stark rot färbt, gewahren kann; an anderen Stellen trifft man größere Vakuolen mit größeren Sekretklümpchen an; schließlich wird die Vakuole so groß, daß sie fast die ganze Zelle erfüllt. Endlich kann man dann und wann einige Zellen finden, wo die Vakuole sich an der freien Oberfläche der Zelle mittels eines kleinen Stomas öffnet, durch welches das Sekret abgeführt ist.

Ueber die intracelluläre Bildung des Sekretes selbst vermag ich keinen besonderen Aufschluß zu geben; da dieses sich bei den gewöhnlichen Färbungen wie die in der Zelle präexistierenden Granula verhält, liegt die Annahme nahe, daß es durch direktes Zusammenfließen der letzteren gebildet wird.

Untersucht man frisches Epithel aus dem Ureter und der Vesica des Hundes in wässriger Jod-Jodkaliumlösung, so erhält man ausgesprochene diffuse Braunfärbung des gesamten Protoplasmas, an einigen Stellen an der einen Seite der Zelle lokalisiert, während die Braunfärbung an anderen Stellen zugleich an eine kleine kugelige Gegend gebunden ist, die sich dann stärker braun färbt als das übrige.

Bei Jodfärbung alkoholfixierter Schnitte aus denselben Objekten sieht man alle Zellen braun gefärbt, die Farbe ist aber stärker ausgesprochen in einem kleinen, halbmondförmigen Teile der Zelle, und man trifft hier ebenfalls einzelne stärker braun gefärbte Zellen an.

Der Ureter und die Vesica des Ochsen, der Katze, des Kaninchens, des Meerschweinchens und der Ratte.

Das Epithel bietet überall bei diesen Tieren fast dasselbe Verhalten dar; bei den kleinen Typen hat das Epithel dieselbe Höhe wie bei den großen, so daß der große Unterschied hinsichtlich des Durchmessers des Ureters nur von einem Zunehmen des Bindegewebes und namentlich der Muskulatur bei dem großen Tiertypus herrührt.

HAMBURGER erwähnt, die oberste Zellenschicht sei beim Ochsen fast ganz verkörnt, eine Erscheinung, von der ich nicht die geringste Andeutung zu finden vermochte, ebensowenig wie ich DISSELIHORST beistimmen kann, wenn er sagt, die obersten Zellen hingen stärker miteinander zusammen, so daß man deren Grenzen nicht gewahren könne; bei dem einen Kaninchen, das ich untersuchte, waren die Zellgrenzen sehr deutlich. Dagegen ist die oberste Zellenschicht beim Kaninchen viel stärker körnig als die tieferen, und die Körner lassen sich mit Eosin oder Säurefuchsin besonders stark färben.

Bei allen oben genannten Tieren fand ich in einzelnen, teils tiefer, teils oberflächlich gelegenen Zellen größere und kleinere Sekretvakuolen; das Sekret, das sich meistens von der Wand der Vakuole weit zurückgezogen hatte, war ziemlich stark lichtbrechend und färbte sich konstant am stärksten mit sauren Farben.

Außerdem, daß ich Schnitte aus fixiertem Material untersuchte, unterwarf ich auch frisch abgeschabte Epithelzellen aus dem Ureter und der Vesica aller oben genannten Tiere einer Untersuchung in Jod-Jodkaliumlösung und erhielt hierbei überall schwache diffuse Braun-

färbung, während einzelne Zellen bei allen Tieren zugleich ein einzelnes oder ganz wenige stärker braun gefärbte Körnchen enthielten. An Schnitten aus alkoholfixiertem Material war die Braunfärbung fast stets an einen kleinen, halbmondförmigen Teil der Zelle gebunden, der immer auf die oben erwähnte Weise lag.

Der Ureter und die Vesica des Menschen.

Das Epithel sowohl des Ureters als der Blase färbte sich in den 3 untersuchten Fällen ganz auf dieselbe Weise mit Jod wie bei den vorher genannten Tieren.

Zur histologischen Untersuchung benutzte ich den Ureter eines erwachsenen Mannes, der kurz nach dem Tode mittels Formolinjektion fixiert wurde, und obschon die Fixation nicht ganz tadellos gelang, war es doch deutlich, daß sich ganz dieselben sekretorischen Abänderungen vorfanden, die ich z. B. beim Hunde beobachtet hatte.

Wie oben angeführt, fand sich beim Pferde und Esel Glykogen im ganzen ableitenden Harnwegesystem, gleichmäßig in allen Zellen verbreitet; bei den übrigen Tieren färbten sich die Ureter- und Blasenepithelzellen mit Jodjodkalium braun, nur in ganz einzelnen Zellen war diese Braunfärbung aber an körnigen Massen lokalisiert.

Es entsteht nun die Frage: was bedeutet diese Braunfärbung, und rührt sie vom Glykogen oder vom Vorhandensein anderer Stoffe her? Man sollte glauben, dies sei durch eine chemische Untersuchung leicht zu entscheiden, die jodophile Substanz ist aber in den Zellen in so geringer Menge zugegen, und die Organe, mit denen man arbeitet, sind so klein, daß von vornherein von einer chemischen Analyse nur ein schlechtes Resultat zu erwarten steht; dies traf denn auch hinsichtlich des Hundes ein, wo ich mit einer Stoffmenge von 15 g Blasenschleimhaut arbeitete, und wo die Analyse, wie gesagt, ein negatives Resultat ergab.

Aus der Blasenschleimhaut des Ochsen, die mikrochemisch dasselbe Verhalten wie die des Hundes und die der übrigen untersuchten Tiere darbietet, und wo ich mit 50 g Blasenschleimhaut arbeiten konnte, stellte ich dagegen nach PFLÜGERS oben genannter Methode eine Lösung dar, die sich sowohl mit Jod braun färbte als auch alkalische Kupferlösung nach zweistündiger Erhitzung im Wasserbade mit dünnem HCl reduzierte.

Es scheint also kein Grund für die Annahme vorzuliegen, daß der Stoff, der bei den anderen Tieren das Epithel braun färbt, kein Glykogen sein sollte.

Bei den meisten Autoren findet man angeführt, daß das Glykogen sich mit Jod rotbraun bis weinrot färbt; obschon ich nicht bestreiten will, daß es Formen des Glykogens geben kann, bei denen diese Farbenreaktion eintritt, muß ich doch hervorheben, daß das Glykogen, mit dem ich arbeitete, eine rein braune Farbe, von gelbbraun bis schwarzbraun variierend, annahm; man sieht dies sehr deutlich, wenn man einer Glykogenlösung Jodkaliumlösung zusetzt, indem die Färbung, die man hierdurch erzielt, viel reiner braun ist als die der Jodlösung, der sich stets ein Anstrich von Rot beimischt, und ganz dieselbe Farbe hat das Glykogen in frischen Zellen und in alkoholfixierten Schnitten.

Eine andere Haupteigenschaft des Glykogens sollte dessen leichte Löslichkeit in Wasser sein; dieses Verhalten sollte sich als diagnostisches Hilfsmittel verwenden lassen, indem die Braunfärbung sich vom Gewebsteile bis in die umgebende Flüssigkeit verbreiten sollte. Dies ist jedoch bei weitem nicht immer der Fall, indem das in der Vesica des Pferdes und des Esels gefundene Glykogen in Wasser nur sehr schwer löslich ist; in einem Stückchen des Ureters eines Pferdes, welches ich längere Zeit hindurch in einer 10-proz. wässerigen Formollösung liegen ließ, erhielt das Glykogen sich mikrochemisch nachweisbar nach Verlauf von $1\frac{1}{2}$ Monat, obschon die Formollösung ebenfalls einen deutlichen Glykogenehalt bekam, und von den anderen Tieren hatte ich $10\ \mu$ dicke Schnitte bis 2 Tage lang in Wasser liegen, ohne daß sich die Farbe verlor.

Dies steht gewiß mit der Weise in Verbindung, wie das Glykogen in den Zellen „gebunden“ ist; schon EHRlich (3) und BARFURTH (1) waren darüber im reinen, daß das Glykogen nicht frei oder als wässrige Lösung, sondern mit gewissen Stoffen des Protoplasmas verbunden in den Zellen vorkommt. BEST (3) ist derselben Ansicht und glaubt, die verschiedenen Formen, unter welchen das Glykogen gefunden wird, erklärten zum Teil die Erscheinung, daß man nicht alles Glykogen durch Wasser auszuziehen vermöge.

NERKINGS Versuche (zit. nach PFLÜGER, l. c.) sind ebenfalls sehr überzeugend; er kochte Kalbsleber 18 Tage lang mit Wasser, bis der letzte Auszug mit Alkohol keinen Bodensatz gab. Der Rest des Ausgekochten trocknete er und kochte ihn mit Kalilauge, wobei es sich erwies, daß 24,9 Proz. der Totalmenge des Glykogens sich nicht mit Wasser, wohl aber mit Kalilauge ausziehen ließen; in einem anderen Versuche von NERKING ließen sich 76,4 Proz. der Totalmenge des Glykogens nicht mit Wasser ausziehen.

Was die Form betrifft, unter der das Glykogen in den Zellen vor-

kommt, so wird meistens angegeben, dasselbe finde sich in Körnchen, als körnige Massen oder als Schollen; in meinen oben angeführten Fällen war die Hauptmasse der jodophilen Substanz diffus über das Protoplasma verteilt; was jedoch nicht ausschließt, daß dieselbe aus Glykogen bestand, in den Muskeln findet sich das Glykogen ja diffus verteilt, ebenfalls in den Leukocyten bei Entzündung, und Prof. HANSEN war so freundlich, mir Präparate von Knorpelzellen zu zeigen, wo das Glykogen völlig diffus im Protoplasma lag.

Endlich habe ich zahlreiche andere, tatsächlich glykogenlose Epithelien in Jod-Jodkaliumlösung untersucht, und diese färbten sich stets, auch bei längerem Liegen in der Lösung, nur gelb.

Da meines Wissens in der Literatur keine Angabe des Verhaltens des Glykogens zu den in der histologischen Technik angewandten Fixationsmitteln vorkommt, versuchte ich es, eine Lösung reinen Glykogens einer Kalbsleber, die nach PFLÜGERS Methode dargestellt und mittels verschiedener Scheidungen mit Alkohol gereinigt worden war, auszuschcheiden. Die von mir angewandten Fixationsmittel waren: konzentrierte wässrige Sublimatlösung, 3,5-proz. wässriges doppelt-chromsaures Kali, 2-proz. wässrige Osmiumsäure, Eisessigsäure, wässriges Formol und gesättigte wässrige Pikrinsäure, alle mit Zusatz bis zum reichlichen Ueberschuß, — und in keinem der Fälle erschien die geringste Spur einer Ausscheidung.

Ohne die Bedeutung solcher Reagenzglasversuche zu überschätzen, glaube ich doch hieraus schließen zu können, daß es, wenn es bei oben genannten Fixationsmitteln das Glykogen in den Zellen zu bewahren gelingt, dem zur Nachbehandlung angewandten Alkohol zu verdanken ist; dies wird auch dadurch angedeutet, daß man in formolfixierten Zellen das Glykogen vor der Alkoholbehandlung über die ganze Zelle zerstreut findet, während es nach der Alkoholbehandlung in den typischen halbmondförmigen Bildungen liegt.

Beim Abschlusse der vorstehenden Arbeit möge es mir gestattet sein, dem Herrn Prof. Dr. med. S. PAULLI meinen besonderen Dank zu bringen, weil er mir mit größter Bereitwilligkeit sein reiches Material von Pferden und Hunden zur Verfügung stellte und es mir hierdurch ermöglichte, mehrere Individuen jeder Art zu untersuchen.

Literaturverzeichnis.

- 1) BARFURTH, Vergl. histochem. Untersuchungen über Glykogen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 25, 1885.

- 2) v. BERGEN, Zur Kenntniss gewisser Strukturbilder im Protoplasma verschiedener Zellarten. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 64, 1904.
- 3) BEST, Ueber Glykogen, insbesondere seine Bedeutung bei Entzündung und Eiterung. ZIEGLERS Beiträge, Bd. 33, 1903.
- 4) BRINKMANN, Histologie, Histogenese und Bedeutung der Mucosa uteri einiger viviparen Haie und Rochen. Mitt. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 16, 1903.
- 5) CHIEWITZ, Beobachtungen und Bemerkungen über Säugetiernieren. Arch. f. Anat. u. Entwickl., Suppl.-Bd., 1897.
- 6) DISSELHORST, Der Harnleiter der Wirbeltiere. Anat. Hefte, Bd. 4, 1894.
- 7) DOGIEL, Zur Frage über das Epithel der Harnblase. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 35, 1890.
- 8) EGLI, TH. Ueber die Drüsen des Nierenbeckens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 9, 1873.
- 9) EHRLICH, Ueber das Vorkommen von Glykogen. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 6, 1883.
- 10) ELLERMANN, Ueber die Schleimsekretion im Eileiter der Amphibien. Anat. Anz., Bd. 18, 1900.
- 11) FISCHER, Zur Kritik der Fixierungsmethoden und der Granula. Anat. Anz., Bd. 9, 1894.
- 12) VAN GEHUCHTEN, Le mécanisme de la sécrétion. Anat. Anz., Bd. 6, 1891.
- 13) HAMBURGER, Zur Histologie des Nierenbeckens und des Harnleiters. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 17, 1880.
- 14) HOLMGREN, Zur Kenntniss der cylindr. Epithelzellen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 65, 1904.
- 15) KOELLIKER, Mikroskopische Anatomie, Bd. 2, Lief. 2, 1854.
- 16) —, Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 3, 1902.
- 17) KRAUSE, Zur Histologie der Speicheldrüsen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 45, 1895.
- 18) LANGHANS, Ueber das Vorkommen von Glykogen. VIRCHOWS Arch., Bd. 120, 1891.
- 19) LENDORF, Bidrag til Blæreslimhindens Histologi. Kopenhagen 1900.
- 20) LIST, Ueber Strukturen von Drüsenzellen. Biolog. Centralblatt, Bd. 6, 1886.
- 21) LIST, Ueber den feineren Bau schleimsecernierender Drüsen. Anat. Anz., Bd. 4, 1889.
- 22) LUBARSCH, Technik. Ergebnisse der allg. Pathol., Jahrg. 1, Abt. II, 1895.
- 23) MÜLLER, PAUL, Das Porenfeld der Nieren. Arch. f. Anat. und Entwickl., 1883.
- 24) MÜLLER, ERIK, Zur Anatomie der Speicheldrüsen. Nord. med. Arch., 1893.
- 25) —, Ueber Sekretkapillaren. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 45, 1895.
- 26) —, Drüsenstudien. Arch. f. Anat. u. Phys., 1896.
- 27) —, Drüsenstudien, II. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 64.
- 28) NUSSBAUM, Ueber den Bau und die Tätigkeit der Drüsen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 21, 1882.

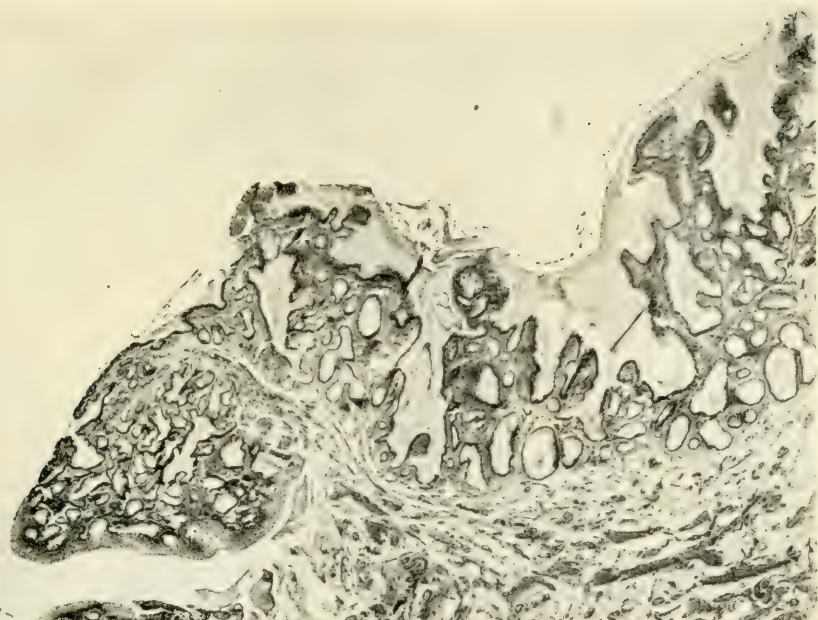


Fig. 1.

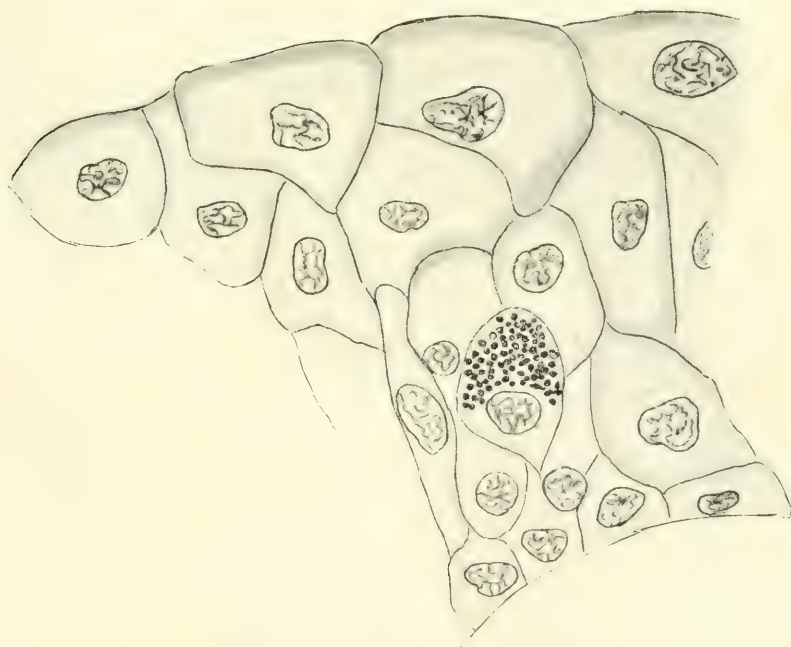


Fig. 4.



Fig. 2.



Fig. 3.

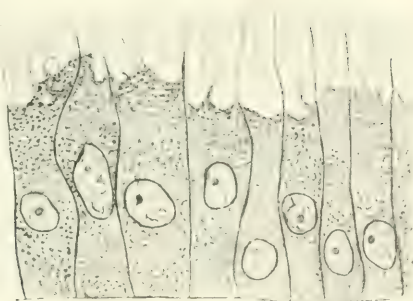


Fig. 7.



Fig. 8.

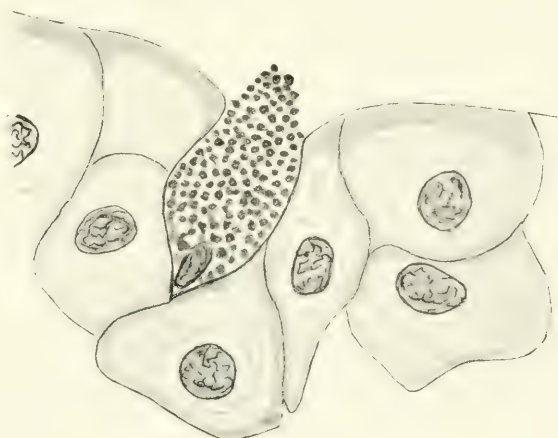


Fig. 5.

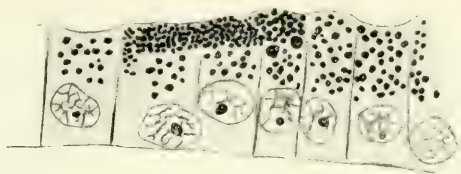


Fig. 6.

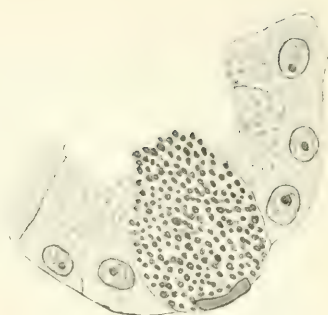


Fig. 10.



Fig. 9.

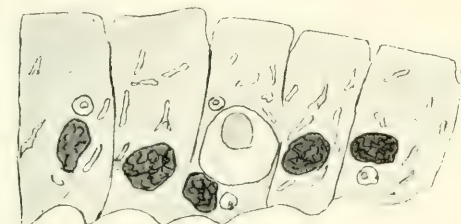


Fig. 11.

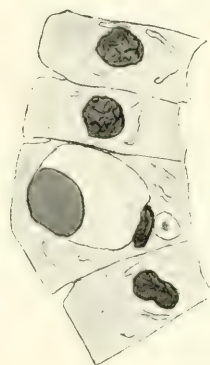


Fig. 12.

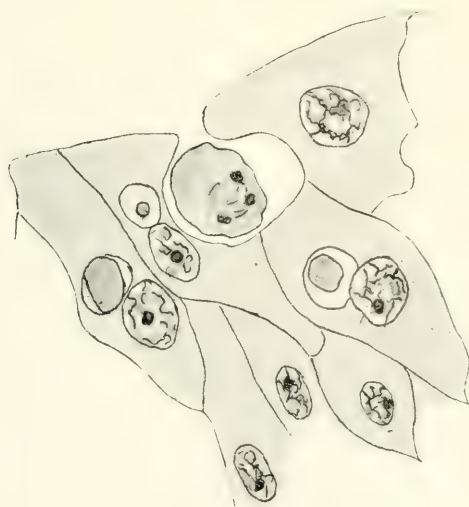


Fig. 13.



Fig. 14.

- 29) PAULSEN, Bemerkungen über Sekretion und Bau von Schleimdrüsen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 28, 1886.
- 30) PFLÜGER, Glykogen. Archiv für die ges. Physiologie, Bd. 96, 1903.
- 31) POIRIER, Traité d'anatomie humaine, T. 5, Paris.
- 32) QUAIN, Elements of anatomy, Vol. 3, Part 4, by SCHÄFER & SYMINGTON.
- 33) RENAUT, Traité d'histologie pratique, T. 2, Fasc. 2, Paris 1899.
- 34) SOLGER, Zur Kenntnis der secernierenden Zellen der Gland. submaxillaris des Menschen. Anat. Anz., Bd. 9, 1894.
- 35) SCHAFER, Die oberen cardialen Oesophagusdrüsen und ihre Entstehung. VIRCH. Arch., Bd. 177, 1900.

Erklärung der Figuren auf Tafel IX—XII.

- Fig. 1. Pelvis renis. Pferd. Mikrophotographie. Zeiß, Projektionssystem 35 mm.
 Fig. 2. Pelvis renis. Pferd. Mikrophotographie. Zeiß, Apoehr. 8, Komp. Ok. IV.
 Fig. 3. Rekonstruktion einer Drüse aus der Pelvis des Pferdes. Vergr. 1:100.

Photogr.

Fig. 4. Ureter. Pferd. Hämatoxylin, Mucikarmin. In der Tiefe des Epithels eine Zelle mit beginnender Schleimbildung.

Fig. 5. Ureter. Pferd. Hämatoxylin, Mucikarmin. Zwischen den oberflächlichen Zellen sieht man eine grob granulirte Becherzelle im Begriffe, ihr Sekret auszustoßen.

Fig. 6. Epithel der Pelvisdrüsen. Pferd. Hämatoxylin, Mucikarmin. Beginnende Schleimbildung; in den 3 mittelsten Zellen sind die Granula am stärksten gegen die freie Oberfläche hin angehäuft.

Fig. 7. Epithel der Pelvisdrüsen. Pferd. Eisenhämatoxylin. Beginnende Schleimbildung, der Schleim ungefärbt; in dem obersten Teile des feinkörnigen, dunkelfarbig-basalen Teiles des Protoplasmas sieht man ein paar Vakuolen, die Schleim enthalten.

Fig. 8. Epithel aus den Pelvisdrüsen des Pferdes. Eisenhämatoxylin. Flächenbild. Deutliche Anastomosen von Zelle zu Zelle zwischen den Maschen des intracellulären Netzwerkes.

Fig. 9. Epithel aus den Pelvisdrüsen des Pferdes. Eisenhämatoxylin. Schleimgefüllte Zellen mit stark ausgeprägten Zellgrenzen und mit wechselseitig anastomosierendem intracellulärem Netzwerke.

Fig. 10. Epithel aus den Pelvisdrüsen des Esels. Hämatoxylin, Mucikarmin. Zwischen den gewöhnlichen Schleimepithelzellen eine große Becherzelle.

Fig. 11. Ureterepithel des Hundes. Hämatoxylin, Eosin. Intracelluläre Kanäle und Vakuolen mit Sekretröpfen verschiedener Größe.

Fig. 12. Ureterepithel des Hundes. Wie Fig. 11. Das Sekret hat an Menge zugenommen.

Fig. 13. Ureterepithel des Meerschweinchens. BIONDI-HEIDENHAIN'S Färbung. Zwischen den obersten Zellen eine große Sekretvakuole, die sich nach der Oberfläche hin öffnet.

Fig. 14. Ureterepithel des Meerschweinchens. Hämatoxylin, Eosin. In einer der Zellen eine Sekretvakuole mit größeren und kleineren Körnchen.

Sämtliche Abbildungen sind mit ABBES Zeichenapparat und Zeiß, Apochromatobjekt. 2, homogene Immersion, Kompensationsokular VI gezeichnet.

Nachdruck verboten.

Le anomalie del poligono di WILLIS nell'uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli.

Del Dott. LUCIANO LONGO.

(Dall'Istituto Anatomico della R. Università di Catania, diretto dal Prof. STADERINI.)

Con 19 figure.

(Schluß.)

2. Disposizione arteriosa normale nei mammiferi inferiori ed uccelli e relative varietà.

Cane (*Canis familiaris*, vedi fig. 4). Come ho potuto notare in 20 osservazioni la circolazione encefalica in questo animale viene affidata a quattro tronchi arteriosi dei quali due anteriori: le carotidi interne; due posteriori: le cerebro-spinali¹⁾.

La carotide interna emerge alla base dell'encefalo tra il tuber cinereum internamente e la bandelletta ottica esternamente, e quivi manda, quasi allo stesso livello, tre rami. Di questi l'anteriore è la cerebrale anteriore che raggiunge la scissura interemisferica ove si approfonda per anastomizzarsi a pieno canale col ramo omologo dell'altro lato. Da questa inosculazione ne risulta un tronco unico che sale, internandosi nella scissura, e si divide, avanti o poco prima del ginocchio del del corpo calloso nelle a. a. callose.

Per la costanza con la quale si è presentato mi è stato facile riconoscere un ramo descritto per la prima volta dallo STADERINI col nome di ramo frontale e di cui mi interessa qui richiamare l'origine dal tronco unico poco prima che questo si biforchi nelle due arterie callose e che si divida in due rami. La seconda diramazione data dalla carotide è la cerebrale media che si divide in un numero di vasi che non ho trovato mai costante.

Il terzo ramo della carotide è la comunicante posteriore che si dirige indietro e va a riunirsi a pieno canale col ramo di biforcazione corrispondente del tronco basilare di cui sembra la continuazione.

1) Per la terminologia mi sono attenuto a quella adottata dallo CHAUYEAU nel suo trattato di „Anatomia comparata degli animali domestici“.

È naturale però supporre, per analogia a quanto si riscontra nell'uomo ed in altri animali, nei quali la cerebrale p. è nettamente la continuazione del tronco basilare, che tale anastomosi nel cane avvenga là dove si stacca la cerebrale p.

I due rami cerebrospinali provenienti dalla occipitale e che emergono ai lati del bulbo, nel riunirsi formano un ovoide dal cui polo anteriore si origina la basilare, dal posteriore l'a. spinale mediana che percorre il midollo per tutta la sua lunghezza. Dal tronco che risulta dalla inosculatione della comunicante p. col ramo corrispondente di biforcazione della basilare si originano due arterie di uguale volume divise dal nervo oculomotore comune. Di esse l'anteriore è la cerebrale p., la posteriore la cerebellare anteriore. Verso la metà del tronco basilare due rami spiccano pel volume maggiore degli altri: uno a destra, l'altro a sinistra, che non ho trovati mai nati allo stesso livello. Sono questi i rami che dagli autori vengono descritti per le cerebellari posteriori.

È importante infine notare come il ramo terminale della vertebrale nel cane non fa parte diretta, come nell'uomo, della circolazione encefalica, ma viene sostituito dalle a. a. cerebro-spinali: e inoltre che la vertebrale concorre alla circolazione encefalica solo pel contributo sanguigno apportato coi suoi filetti al tronco spinale mediano, che perciò si mostra d'un volume quasi uguale al tronco basilare.

Anomalie: In un caso osservai che la basilare verso la metà del bulbo presentava la disposizione dei vasi a forma di due occhielli, uno dopo l'altro, mentre nelle condizioni normali ne riscontrai uno solo. Una volta poi le due cerebrali anteriori trovai unite fra loro per un tratto di parecchi centi metri, cosichè la biforcazione nelle due arterie del c. calloso avveniva sopra il ginocchio.

Gatto (*Felis catus*, vedi fig. 7). Le cinque osservazioni hanno mostrato in questo animale che i due tronchi anteriori sono rappresentati dalle carotidi interne, le quali mantengono gli stessi rapporti di sopra notati pel cane; però invece di tre rami ne danno due soli: uno anteriore, l'altro posteriore. L'anteriore circonda il chiasma dei nervi ottici e al davanti di esso si divide in due altri rami, di cui uno volge bruscamente all'esterno seguendo la valle di SILVIO ed è la cerebrale media; l'altro per brevissimo tratto segue la curva del tronco da cui deriva e s'interna nella scissura interemisferica. Questo ramo, cerebrale anteriore, si unisce a quello dell'altro lato per un'anastomosi trasversale assai breve e sottile: la comunicante anteriore. Poco al di sopra di questa anastomosi si origina il ramo frontale.

Il ramo posteriore della carotide interna dirigendosi indietro si

anastomizza con la biforcazione della basilare e rappresenta la comunicante posteriore. Sulla faccia inferiore del bulbo anche nell'encefalo del gatto arrivano i due rami cerebro-spinali che costituiscono un

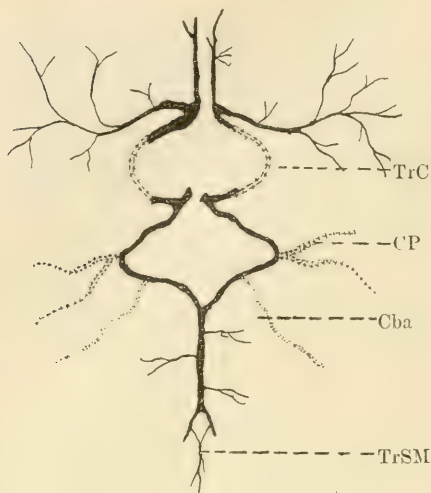


Fig. 7.

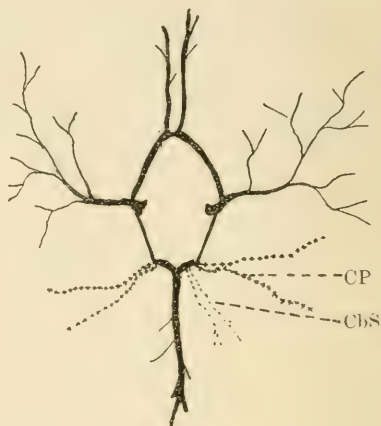


Fig. 8.

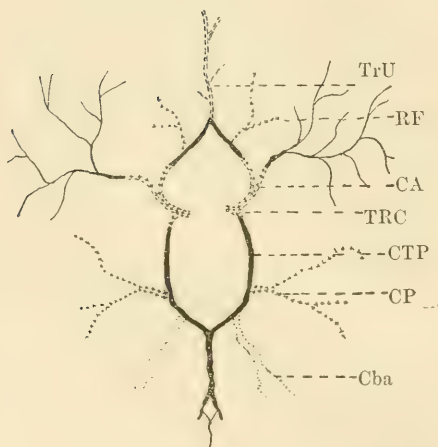


Fig. 9.

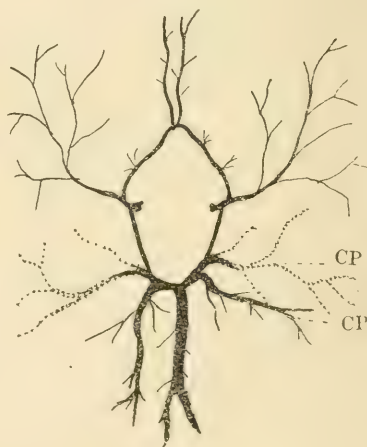


Fig. 10.

rombo regolarissimo. I due lati anteriori di esso convergendo formano il tronco basilare, i posteriori il tronco spinale mediano.

Ciascun ramo di biforcazione della basilare, dopo essersi anastomizzato a pieno canale con la comunicante posteriore si divide in due arterie di uguale calibro che tengono la distribuzione della cerebrale

posteriore la quale in questo animale si presenta perciò doppia. Da ciascun ramo di biforcazione della basilare si origina la cerebellare anteriore.

Dal tronco basilare stesso originano le cerebellari posteriori in numero di due per ciascun lato.

Anomalie: In una osservazione si rinvennero due comunicanti anteriori.

Coniglio (*Lepus cuniculus*, vedi fig. 9). Sopra sette casi pigliati in esame ho potuto stabilire come fatto normale nel coniglio la divisione della carotide interna in due rami di cui l'anteriore, come nel gatto, è il tronco comune di origine delle cerebrali anteriore e media; il posteriore rappresenta la comunicante posteriore.

Le due cerebrali anteriori si uniscono in un solo tronco, sostituendo così la vera e propria comunicante anteriore. — Il ramo frontale è rappresentato da due filetti arteriosi che si originano isolatamente dalla cerebrale anteriore dello stesso lato prima che questa si unisca nel tronco unico. La cerebrale posteriore si comporta come nel gatto biforcandosi immediatamente dopo l'anastomosi con la comunicante posteriore.

Le cerebellari anteriori nascono pure dal ramo di divisione della basilare; esse sono in numero di due per ciascun lato perfettamente uguali fra di loro e decorrono per un buon tratto addossate talmente da dare l'apparenza di un sol ramo.

Nell'insieme considerato poi il circolo arterioso dell'encefalo del coniglio raffigura un esagono a lati perfettamente rettilinei di cui gli omologhi sono uguali in lunghezza.

Anomalie: In un caso solo riscontrai un ramuscolo che si originava dalla biforcazione della basilare poco prima della anastomosi con la comunicante. Questo ramo esisteva da ambo i lati e seguiva la distribuzione della cerebrale posteriore. Credo si sia trattato di un ramo accessorio.

Cavia (*Cavia cobaja*, vedi Fig. 11). Le quattro osservazioni sulla cavia dimostrano la disposizione dei vasi encefalici molto simile a quella del coniglio; tuttavia hanno fornito una lieve, ma costante variazione.

Ciascun ramo di biforcazione del tronco basilare si divide, come nel coniglio in altri due rami che tengono in tutto il territorio di distribuzione della cerebrale posteriore. Tale divisione però mentre avviene nel coniglio dopo che il ramo della basilare ha ricevuto l'anastomosi con la comunicante p., nella cavia si effettua invece un po' prima, tanto da poter dire che questa anastomosi si fa col ramo di divisione anteriore. Del resto nulla di variato.

Agnello (*Ovis aries*, vedi Fig. 12). Ho visto nei sette casi pigliati in esame che il ramo anteriore di divisione della carotide fornisce la cerebrale media e l'anteriore, questa si unisce a quella dell'altro lato mediante due o tre filetti anastomotici trasversali (comunicante anteriore) che danno l'apparenza di un plesso. Prima però di queste

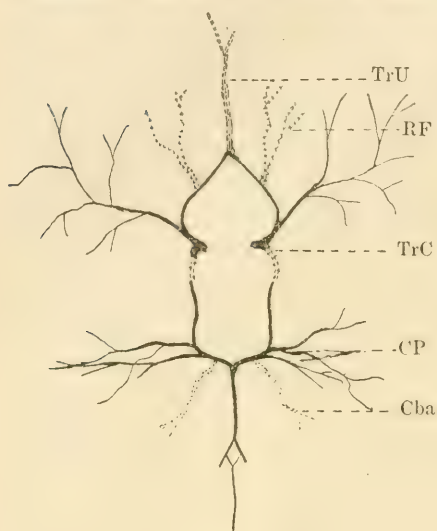


Fig. 11.

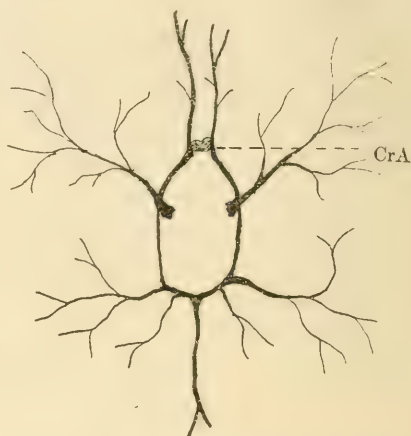


Fig. 12.

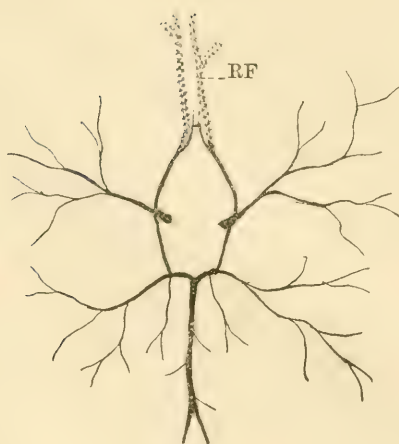


Fig. 13.

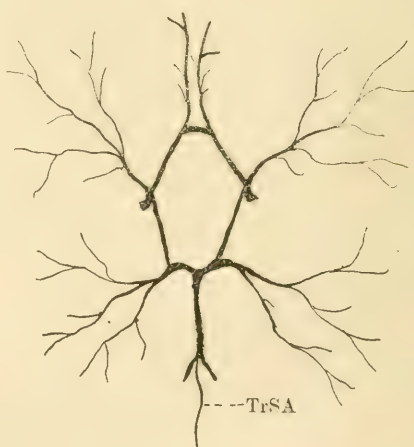


Fig. 14.

anastomosi la cerebrale anteriore manda un ramo (frontale) in tutto conforme alla descrizione fattane dallo STADERINI nella pecora.

La comunicante posteriore è molto sviluppata nel suo calibro, ma assai corta.

Dal ramo di biforcazione della basilare che si anastomizza alla precedente si originano tre vasi: l'anteriore di calibro maggiore, tiene la distribuzione di sopra notata nel cane per la cerebrale posteriore; il medio nato un po' più indietro del precedente, si divide, subito dopo originato in due o tre ramuscoli, i cui filetti vascolari si distribuiscono

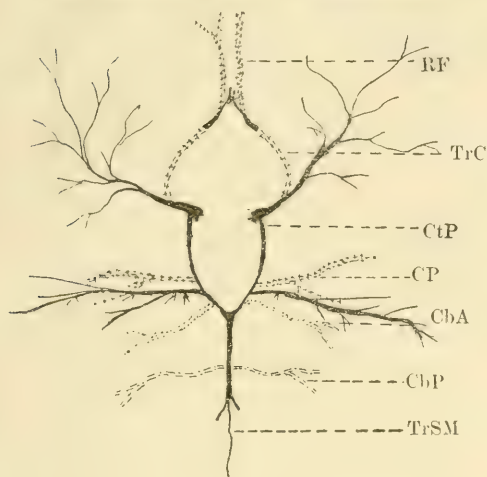


Fig. 15.

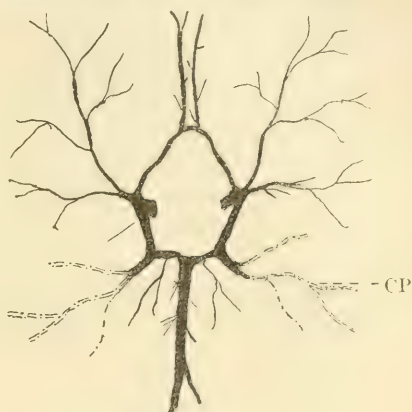


Fig. 16.

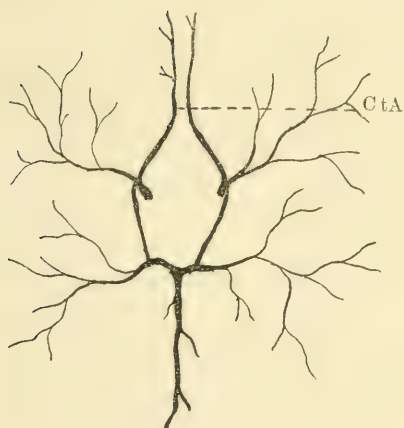


Fig. 17.

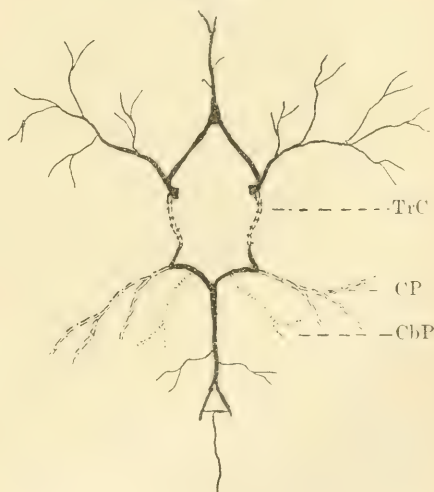


Fig. 18.

alcuni in una piccolissima parte del lobo occipitale, mentre altri contribuiscono alla irrorazione del piano anteriore e superiore del cervelletto. E dico che contribuiscono, perchè questa zona del cervelletto è irrorata principalmente da un altro ramo, che si parte pure dalla biforcazione della basilare, ed è il posteriore rispetto agli altri

due sopra ricordati: corrisponde alla cerebellare anteriore osservata negli animali precedentemente descritti. Dal tronco basilare si originano le cerebellari posteriori, una per ciascun lato, che irrorano da sole la faccia inferiore del cervelletto.

Il tronco spinale mediano è la continuazione indietro del tronco basilare. Nell'insieme risalta lo sviluppo quasi triplo della sezione anteriore del poligono arterioso in rapporto alla sezione posteriore.

Topo (*Mus decumanus*, vedi fig. 18). In cinque casi le cerebrali anteriori, appena internatisi nella scissura interemisferica si fondono in un ramo unico il quale contorna il corpo calloso sino alla metà della sua faccia superiore per poi dividersi di nuovo nei due rami callosi.

La comunicante posteriore rappresenta il lato più corto del poligono, si continua indietro con la cerebrale posteriore, che per volume e direzione si origina in questo animale dalla carotide ricevendo un sottilissimo vaso di rinforzo dalla biforcazione della basilare. Esiste una sola cerebellare anteriore per lato, che si origina nel punto in

cui la basilare si biforca. Il tronco spinale mediano si origina da un ramo trasversale che unisce le due a. a. cerebro-spinali cosichè invece di un rombo come negli altri animali ne risulta un triangolo.

Uccelli (piccione, pollo, vedi fig. 19). La carotide interna presiede da sola a tutta la circolazione encefalica. Alla base della piccola scatola cranica si divide in due rami dei quali l'anteriore termina nell'interno della cavità orbitaria e costituisce la oftalmica interna. Lungo il suo

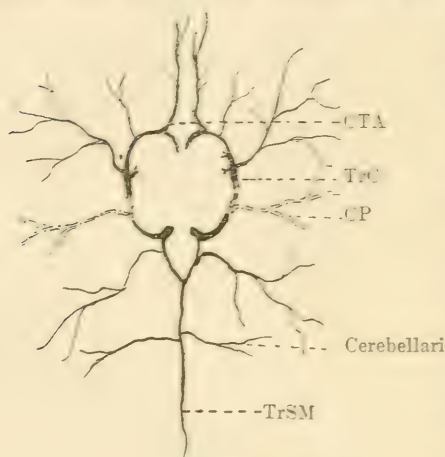


Fig. 19.

percorso intracranico fornisce tre rami collaterali: la cerebrale anteriore, sottilissima in rapporto agli altri e che non contrae alcun rapporto con quella dell'altro lato; la cerebrale media che va alla fossa di Silvio; la cerebrale posteriore che si dispone nello spazio tra gli emisferi ed il lobo ottico per riuscire alla faccia superiore dell'encefalo, dove, in corrispondenza della linea mediana si anastomizza con l'omologa del lato opposto e costituisce un ramo unico che percorre dall'indietro all'avanti la scissura interemisferica, appena accennata negli uccelli.

Il ramo posteriore di divisione della carotide si dirige indietro e va ad anastomizzarsi a pieno canale per formare il tronco basilare che si continua nell'a. spinale mediana.

Un solo ramo cerebellare per ciascun lato irrorà tutto il cervello, assai ridotto negli uccelli, e nasce dal sopra descritto ramo posteriore della carotide, prima che costituisce il tronco basilare. Nell'insieme poi considerato il circolo arterioso encefalico degli uccelli si presenta molto sviluppato nella sua sezione anteriore.

3. Parallelo tra varietà umane e disposizioni normali negli animali.

Comunicante anteriore: Dalle osservazioni sopra riferite risulta che nell'uomo la comunicante anteriore per anomalia può presentarsi doppia o tripla e questi rami raccogliersi a plesso. Tale disposizione ho rinvenuto, come fatto costante, nell'agnello. Altre volte, sebbene raramente mancava una comunicazione fra le due metà anteriori del poligono del WILLIS. Nelle 10 osservazioni sugli uccelli questa disposizione fu trovata costante. Spesso le cerebrali anteriori si anastomizzano nell'uomo per anomalia a pieno canale e formano un tronco unico. Simile comportamento fu trovato normalmente nel cane, nel coniglio, nella cavia, nel topo. Una volta sola riscontrai la comunicante anteriore breve e filiforme come nel gatto avviene costantemente. Il ramo frontale può originarsi nell'uomo, come ha messo in rilievo lo STADERINI, prima che le due cerebrali anteriori si anastomizzassero fra loro; come di regola avviene nell'agnello e nel coniglio. Altre volte i rami di divisione di questa arteria frontale, nascono isolatamente, e ciò avviene precisamente nel coniglio e nella cavia. La cerebrale media sia nell'uomo che in tutti gli animali pigliati in esame, non si può ricondurre ad un tipo costante per la sua variabile divisione.

Tronco comune: Ho fatto notare con certa frequenza nell'uomo la divisione della carotide anzicchè in quattro, nei due tronchi: anteriore e posteriore, dei quali il primo rappresenta il tronco comune di origine delle cerebrali anteriore e media.

Nel gatto, nel coniglio nella cavia, nella agnello, nel topo questo, è fatto normale.

La comunicante posteriore anormalmente trovata dal BARBIERI molto voluminosa fino a 7 mm, anche nell'agnello e nel gatto, si presentò molto sviluppata nel suo calibro.

Il tronco basilare una volta il BATUJEFF trovò che originava dalla carotide. Negli uccelli il tronco basilare risulta costituito dall'unione dei due rami posteriori dell'arteria carotide.

La cerebrale posteriore sovente si origina nell'uomo direttamente dalla carotide. Negli uccelli essa è rappresentata da un ramo collaterale della biforcazione anteriore della carotide; ciò risulta anche dagli studi del BRONN's: questa disposizione di origine ho rilevato anche nel topo.

Anormalmente nell'uomo questa arteria può presentare una precoce divisione, certe volte prima dell'anastomosi con la comunicante; altre volte immediatamente dopo. Il primo caso costantemente avviene nella cavia, il secondo nel coniglio, nel gatto.

La cerebellare superiore (anteriore negli animali) in qualche caso sopra riferito, nasceva dalla biforcazione della basilare.

Nel cane, nel gatto, nel coniglio, nella cavia, nell'agnello, come risulta anche dalle ricerche dello STADERINI, ciò è fatto normale.

E mentre per disposizione variata nell'uomo si sono presentate doppie, tali normalmente ho visto nel coniglio, nella cavia, nell'agnello.

Le cerebellari inferiori (posteriori negli animali) possono nell'uomo essere rappresentate con certa frequenza da un solo ramo per lato; simile disposizione notai nel cane, nell'agnello, nel topo, ove normalmente trovasi un solo ramo per lato.

Nel gatto, nel coniglio, nella cavia ho rinvenuto due arterie per lato che si distribuiscono alla fascia inferiore del cervelletto ed ambedue originate dalla basilare; nell'uomo le due arterie che si distribuiscono allo stesso piano inferiore del cervelletto, per anomalia si originano dalla basilare; in questi casi la cerebellare infero posteriore non nasce dalla vertebrale. Ricorderò poi come negli uccelli una sola cerebellare per lato è destinata alla irrorazione di tutto il cervelletto.

Il tronco spinale anteriore nell'uomo, riscontrai che si originava direttamente dal tronco basilare e ciò notai come anomalia; nell'agnello e negli uccelli questa disposizione rappresenta fatto normale.

Il poligono del WILLIS nel suo insieme può presentare uno sviluppo maggiore nella sua metà anteriore come di regola avviene nell'agnello e negli uccelli.

4. Valore morfologico e funzionale.

Da questi confronti risulta chiaro che molte anomalie del circolo arterioso dell'encefalo umano riproducono disposizioni normali in vertebrati ad esso inferiori. Ai medesimi risultati è pervenuto il MORI, ma direi quasi per via induttiva avvalendosi delle osservazioni proprie sull'uomo e del lavoro dello STADERINI e delle notizie dello CHAUVEAU. Queste induzioni trovano appoggio nelle mie ricerche più numerose ed estese ai vertebrati inferiori.

Egli volendo dare una versione morfologica alle dette anomalie ed in mancanza di dati embriologici, si giovò dei fatti messi in rilievo dal GIACOMINI e dal SAPPEY per la spiegazione delle anomalie delle altre arterie: Come prima di un completo sviluppo si trovano sparse per ogni dove delle fitte reti vascolari e queste poi tendono a ridursi per dar luogo prima ai rami, poi alle branche ed ai tronchi (man mano che l'organismo progredisce), così „noi possiamo supporre che in determinate circostanze, durante lo sviluppo embrionale, la rete vascolare sia disturbata, nel suo decorso progressivo, per cui le trasformazioni successive di essa non seguiranno più l'andamento ordinario“. Ne nasce da ciò che alcune diramazioni, le quali dovrebbero scomparire, permangono, si sviluppano e determinano così questa o quell'altra anomalia secondo il momento in cui fu sorpreso l'embrione.

Ad undici anni di distanza dal lavoro del MORI non siamo tuttora in migliore condizione di lui per potere apportare a questa induzione la conferma embriologica. Uno studio però del VERSARI di questi ultimi anni fornisce un dato che vale a convalidare le ipotesi emesse:

Infatti il VERSARI ha osservato in un embrione umano di 22 mm „che la Silviana si origina a quest'epoca da un tronco unico assieme alla cerebrale anteriore, dopo che la carotide si divide nei suoi due rami terminali“: e precisamente lo stesso ho notato io per la prima volta normalmente in vari animali e anormalmente nell'uomo.

Ma ogni segno degenerativo morfologico è segno ed indizio di degenerazione funzionale?

Lo studio diretto a determinare il rapporto esistente fra le anomalie del poligono di WILLIS e le varie psicopatie è di data abbastanza recente, se vogliamo convenire col BARBIERI il quale afferma che „questo è un terreno smosso appena alla data delle prime osservazioni del VERGA e che ha ricevuto le prime sementi dalle ricerche contenute nel suo lavoro“. ORA sia il VERGA, il quale assegna molta importanza a questi rapporti, come il BARBIERI, son venuti alla conclusione che molte anomalie si riscontrano frequentemente negli alienati e specialmente nelle varie frenastenie (idiotismo, imbecillità, cretinismo). Il lavoro del BARBIERI si riferisce all'esame di 145 cadaveri, di ogni età, sesso, condizione sociale, costituzione fisica, ed in esso è tenuto anche conto delle malattie sofferte (specialmente di quelle cerebrali) e delle cause della morte. La percentuale delle anomalie trovate fu del 15 %.

LOMBROSO, sopra 71 cervelli di criminali, segnalò 26 anomalie, e di queste come più importanti notò una volta l'assenza delle comunicanti posteriori e 18 volte la grossezza anormale di queste stesse comunicanti.

Anche il GIACOMINI ha rinvenuto il volume anormale delle comunicanti nei criminali. „Due volte poi (dice lo STADERINI) mi occorre di osservare una altra varietà (ramo mediano del corpo calloso), alla quale accenna pure il GIACOMINI e tutte e due le volte in cervelli di alienati.“ Il FRIGERIO su 37 cervelli di alienati ha notato 21 volte anomalie vascolari importanti.

Il MORI in 35 cervelli di alienati trovò 32 casi di anomalie arteriose — in 35 cervelli normali soltanto 13.

Dal lavoro sperimentale del PARNISETTI risulta che il poligono arterioso del WILLIS presenta sovente (65,51 %) nei criminali numerose anomalie di origine, di sviluppo, di direzione.

In due anni di osservazioni su cadaveri pervenuti all'Istituto anatomico di Pisa dai penitenziari di Lucca e di Volterra, per servire come ordinario materiale di studio anatomico, il ROMITI venne alla conclusione che nei delinquenti le varietà anatomiche si presentano con notevole frequenza, specialmente per ciò che riguarda il sistema scheletrico e vascolare.

Sopra 50 cervelli di cadaveri, da me esaminati nell'Istituto anatomico di Catania, ho rinvenuto in 29 casi anomali e vascolari, delle quali le più importanti sono state descritte nelle osservazioni personali.

Formatomi quindi il convincimento che certe anomalie ricorrono più frequenti nelle arterie di cervelli di alienati, come risulta anche dai pochi studi fatti; persuaso altresì dai confronti stabiliti che alcune anomalie richiamano fatti normali in vertebrati inferiori, credo di potere da ciò inferire che le anomalie del poligono arterioso del WILLIS son quasi sempre associate a un grado inferiore di organizzazione dei centri nervosi. Nè può recar meraviglia il fatto che delle anomalie si sono trovate anche in persone sane di mente; quando si pensi che non abbiamo un limite netto fra salute e malattia, specialmente nel campo della patologia cerebrale. E mi piace a proposito avvalermi della autorità del MORSELLI ove dice „che l'alienazione mentale si congiunge per gradi insensibili con lo stato sano“, e del SERGI il quale dedica due pagine a quella che lui chiama piccola delinquenza, che sfugge alla legge ed al severo giudizio della società, della famiglia.

In ogni modo non si potrà mai negare valore ai risultati offerti dalle statistiche, le quali dimostrano appunto la maggiore frequenza delle anomalie delle arterie encefaliche in individui non sani di mente.

Concludendo dirò che molte anomalie del poligono arterioso del WILLIS dell'uomo si presentano come fatto normale costante nei vertebrati ad esso inferiori: esprimono perciò ritorno atavico in accordo

perfetto con quanto hanno osservato ricercatori precedenti i quali, come già abbiamo veduto, avevano notata una frequenza maggiore delle dette anomalie in degenerati (delinquenti e pazzi¹).

Bibliografia.

- 1) SERGI, Antropologia e scienze antropologiche, Messina 1889.
- 2) PARNISETTI, Archivio di Psichiatria, Scienze penali ecc. Torino, Vol. 23, Fasc. 1.
- 3) ROMITI, Sopra i caratteri anatomici dei cadaveri dei criminali. Archivio di Psichiatria ecc., Vol. 23, Fasc. 1.
- 4) —, Un'osservazione del terzo condilo occipitale nell'uomo, Siena 1885.
- 5) —, Trattato di anatomia dell'uomo, Milano.
- 6) TESTUT, Anatomia umana. Torino 1898, Vol. 2, Parte 1.
- 7) BEAUNIS BOUCHAR, Nuovi elementi di anatomia umana descrittiva Milano, Libro 4, Capitolo 3.
- 8) SAPPEY, Tratto di anatomia descrittiva. Napoli 1879, Vol. 2.
- 9) HYRTL, Istituzione di anatomia dell'uomo, Napoli 1865.
- 10) POIRRIER, PAUL, Traité d'anatomie humaine, Vol. 3.
- 11) WIEDERSHEIM, R., Compendio di anatomia comparata dei vertebrati con note di G. CATTANEO.
- 12) VOGT, CARL, et YUNG, EMILE, Traité d'anatomie comparé pratique.
- 13) CHAUVEU, Anatomia comparata degli animali domestici.
- 14) STADERINI, Ricerche anatomo-comparative ecc., Siena 1889.
- 15) TENCHINI e NEGRINI, Sulla corteccia cerebrale degli equini e dei bovini, Parma 1899.
- 16) BRAUN, H., e ELLENBERGER, W., Anatomie descriptive et topographique du chien.
- 17) BRONNS Klassen und Ordnungen der Tiere.
- 18) BARBERI, Monografia dell'arteria vertebrale, Milano 1887.
- 19) MORI, Sulla disposizione delle arterie della base dell'encefalo, Firenze 1893.

1) Sebbene possa sembrare che mi allontani dallo scopo propostomi, tuttavia non credo inutile accennare ad un fatto che risulta dalle osservazioni istituite. Mentre nell'uomo la circolazione encefalica viene affidata a quattro tronchi arteriosi dei quali i posteriori uguali o quasi agli anteriori, ma con origine differente da questi; nei mammiferi inferiori all'uomo i tronchi posteriori si presentano di volume assai ridotto in rapporto alle carotidi; e ciò è naturale giacchè in questi animali i tronchi posteriori non sono più rappresentati dal ramo terminale della vertebrale, ma da un ramo collaterale (cerebro-spinale) proveniente anch'esso dalla carotide. Negli uccelli poi tutta la circolazione encefalica viene affidata alle sole carotidi che presiedono quindi anche alla irrorazione della sezione posteriore. Risulta da queste considerazioni, che col salire nella scala zoologica, i tronchi posteriori del circolo arterioso encefalico s'individualizzano sempre di più.

- 20) GIACOMINI, Varietà delle circonvoluzioni cerebrali dell'uomo.
- 21) —, Guida allo studio delle circonvoluzioni cerebrali dell'uomo.
- 22) ANTONELLI, Enciclopedia medica italiana del VALLARDI.
- 23) INCORONATO, Ricerche nel laboratorio di anatomia umana, Roma 1872.
- 24) VERSARI, Morfologia dei vasi sanguigni dell'occhio. Ricerche nel laboratorio di Roma 1899—1900.
- 25) VALENTI e D'ALBUNDO, Sulla vascolarizzazione cerebrale di alcuni mammiferi ecc., Pisa 1890.
- 26) CHARCOT, Lezioni sulle localizzazioni cerebrali.

Nachdruck verboten.

Gastrulation et formation de l'embryon chez les Chordés.

Par A. BRACHET.

(Institut d'Anatomie de l'Université libre de Bruxelles.)

(Institut WAROCQUÉ.)

Avec 8 figures.

Dans le chapitre traitant de la théorie des feuillets du „Lehrbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungsgeschichte“, O. HERTWIG¹⁾, après avoir exposé la gastrulation et la formation des feuillets chez les Amphibiens, en s'appuyant sur de nombreuses observations nouvelles, ajoute un appendice dans lequel il discute plusieurs des plus importants résultats de mon travail sur l'ontogenèse des Amphibiens²⁾.

Comme O. HERTWIG le dit avec raison, en certains points il n'y a entre nous qu'une différence d'interprétation; c'est le cas, par exemple, pour ce que j'ai appelé le clivage gastruléen.

Mais il n'en est cependant pas de même pour toutes les questions en litige. Mes observations sur le développement du mésoblaste sont, objectivement, complètement différentes de celles de HERTWIG, qui, d'une façon générale, maintient tout ce qu'il a dit il y a plus de vingt ans, et continue à baser son interprétation sur l'étude de stades beaucoup trop avancés. En réalité, comme je crois l'avoir montré, la formation du feuillet moyen commence très tôt, et c'est en l'observant dans ses toutes premières phases que j'ai pu tirer des conclusions que je continue à croire exactes.

1) O. HERTWIG, Die Lehre von den Keimblättern. O. HERTWIGS Lehrbuch d. vergleichenden und experim. Entwicklungsgesch., 1903.

2) A. BRACHET, Recherches sur l'ontogenèse des Amphibiens urodèles et Anoures. Archives de Biologie, T. 19, 1902.

Toutefois, j'aurais différé encore ma réponse aux critiques de HERTWIG, sans la publication, il y a quelques semaines, d'une note de HUBRECHT¹⁾; celui-ci, répondant aussi à HERTWIG, a développé des idées qui ont de très grandes analogies avec celles que j'ai développées moi-même en 1902. HUBRECHT²⁾, dans sa communication préliminaire au 5^e congrès international de Zoologie, tenu à Berlin en 1901, mais dont les Comptes rendus n'ont paru qu'en 1902, puis dans son travail in extenso sur Tarsius, enfin dans la note que je viens de citer, s'élève contre l'usage que la plupart des embryologistes font du mot gastrulation. Ce terme est employé un peu à tort et à travers, et est souvent complètement détourné de sa signification réelle. La gastrulation des Vertébrés, telle que la comprennent la plupart des auteurs, est devenue une gastrulation spéciale, difficilement comparable à celle des autres métazoaires. Le résultat de cette confusion est d'enlever à la théorie de la gastrula sa portée générale et sa haute importance morphologique.

HUBRECHT s'élève aussi, et avec raison, contre l'importance que l'on attache à l'invagination pour produire une gastrula, et sans vouloir dire avec lui que la gastrulation par clivage ou délamination est la plus primitive, je crois cependant que le mécanisme est moins important que le résultat final et que l'on doit réserver le nom de gastrulation au processus qui aboutit à la formation d'une larve à deux feuillet, l'un externe, l'autre interne, se continuant entre eux au niveau d'un blastopore soit virtuel soit réel. C'est également, au fond, la définition que donne HUBRECHT.

Ce dernier ajoute que l'on doit dès lors, distinguer la gastrulation proprement dite, de la notogénèse qui lui est consécutive, qui amène la formation des organes caractéristiques du Chordé et qui est évidemment une complication, mais secondaire, de la gastrulation. Parmi les phénomènes compliqués qui se passent pendant les premières phases de l'ontogénèse d'un Vertébré, il faut soigneusement reconnaître ce qui revient à l'un ou à l'autre de ces deux processus; et en ce qui concerne spécialement les Mammifères, ce que HUBRECHT, KEIBEL et O. HERTWIG avaient antérieurement appelé la seconde phase de la gastrulation, n'a, dans la manière de voir actuelle de HUBRECHT,

1) HUBRECHT, Die Gastrulation der Wirbeltiere. Anat. Anz., Bd. 26, 1905.

2) HUBRECHT, Keimblattbildung bei Tarsius spectrum. Verhandl. d. V. Internat. Zool.-Kongr. Berlin 1901, 1902. — Furchung und Keimblattbildung bei Tarsius spectrum. Verhandl. d. Konink. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, Deel 8, Septembre 1902.

qu'adopte aussi KEIBEL¹⁾, rien à voir avec elle, et constitue à proprement parler la notogénèse.

En même temps que HUBRECHT et indépendamment de lui²⁾ (mon travail, déposé en mars 1902, a paru en septembre 1902), j'émettais, en ce qui concerne l'ontogénèse des Amphibiens, des idées analogues.

Seulement, je crois encore que ceux la même qui admettront, dans son expression générale, la manière de voir de HUBRECHT, discuteront encore longtemps sur ce qui revient à la gastrulation proprement dite et ce qui revient à la notogénèse chez les Amniotes. Par contre, chez les Amphibiens, à cause de leur segmentation totale, de la facilité relative de leur étude dans les jeunes stades, de l'allure palingénétique qu'a encore leur développement, les éléments d'analyse sont beaucoup plus précis et plus sûrs.

Je considère comme un des résultats les plus importants de mon étude de l'ontogénèse des Amphibiens d'avoir pu démontrer la nécessité de séparer dans ce que l'on appelle habituellement la gastrulation, deux processus distincts: d'abord la gastrulation proprement dite qui a pour résultat la formation d'une larve à deux feuilletts et d'un blastopore virtuel ou réel; ensuite la fermeture du blastopore, qui a pour résultat de former par concrescence toute la paroi dorsale du corps de l'embryon, et par différenciations consécutives, tous les organes axiaux caractéristiques du Chordé. (V. p. 152 et suiv. de mon travail.)

Cette distinction est indispensable tant au point de vue phylogénétique qu'au point de vue ontogénétique, et est de plus, à mon avis, très fructueuse.

Il ne faut pas toutefois la confondre avec celle qu'a établie LWOFF³⁾ et dont HUBRECHT fait grand cas. Mes observations, qui ont porté en partie sur le même objet que LWOFF, sont dans la plupart des points importants, radicalement différentes de celles de l'auteur russe, et nous n'avons en réalité qu'une seule idée commune, c'est que l'on doit réserver le nom de gastrulation à la formation d'une larve à deux feuilletts.

J'ai discuté en 1902 le travail de LWOFF et si j'en parle ici, c'est dans le but de supprimer toute équivoque.

Pour que le lecteur puisse comprendre facilement la nomenclature que j'emploierai dans la suite de cet article, et spécialement l'inter-

1) KEIBEL, Zur Gastrulationsfrage. Anat. Anz., Bd. 26, 1905.

2) A. BRACHET, Recherches sur l'ontogénèse etc. Loc. cit.

3) B. LWOFF, Die Bildung der primären Keimblätter, etc. Bull. de la Soc. impériale des Naturalistes de Moscou, 1894.

prétation que je donnerai d'un embryon monstrueux de *Rana fusca* que j'ai eu l'occasion d'observer et que je décrirai dans un instant, je résumerai sommairement, en m'appuyant sur quelques schémas de coupes sagittales, la façon dont je comprends la gastrulation et la formation de l'embryon chez les Amphibiens.

Immédiatement avant que la gastrulation ne commence (fig. 1), la cavité de segmentation (*c. s.*), sphérique ou à peu près, occupe l'hémisphère supérieur de l'œuf. Son plancher, concave, est formé par les grosses cellules vitellines de l'hémisphère inférieur (soi disant végétatif), sa voûte, par trois ou quatre couches de cellules relativement petites et fortement pigmentées. Au niveau de l'équateur et un peu en dessous, les éléments de la voûte et ceux du plancher se continuent entre eux par une zone de transition assez étendue (zone marginale de GÖTTE).

Bientôt, sur tout le pourtour du plancher de la cavité de segmentation, une fente se produit par clivage (fig. 2); cette fente s'enfonce entre



Fig. 1.



Fig. 2.

Bl.V

Explication des figures 1 à 5. *C. S.* cavité de segmentation. *a* archentéron. *Bl.V* blastopore virtuel. *Bl.R* blastopore réel. *C.D* chorda dorsale. *C.N* canal neurentérique. *x* repli cérébral transverse.

les cellules de la zone marginale et les divise en deux couches: l'une superficielle, prolonge directement la voûte de la cavité de segmentation, mais est formée par des cellules plus volumineuses et plus claires qu'au pôle supérieur; l'autre, profonde, fait corps avec les éléments du plancher.

C'est ce clivage que j'ai appelé „clivage gastruléen“, c'est lui qui caractérise la première phase de la gastrulation, parce qu'il amène, en dessous de l'équateur de l'œuf, la formation d'un feuillet enveloppant et d'une masse cellulaire enveloppée, d'un ectoblaste et d'un endo-

blaste. Ce clivage est très tôt achevé dans la moitié dorsale de l'œuf, et là, n'arrive même pas jusqu'à mi-distance entre l'équateur et le pôle inférieur. Dans la moitié ventrale, on apparaîtra la lèvre ventrale (= caudale) du blastopore, il est notablement plus étendu, bien que s'arrêtant encore à une très notable distance du pôle inférieur.

Ce clivage a été reconnu par de nombreux auteurs, et O. HERTWIG lui-même en reconnaît l'existence. Lorsqu'il est achevé, il est clair qu'à sa limite inférieure, l'ectoblaste et l'endoblaste se continuent l'un dans l'autre, comme le faisaient antérieurement la voûte et le plancher de la cavité de segmentation (fig. 2).

C'est ce point de continuité, régnant sur tout le pourtour de l'œuf, s'étendant simplement un peu plus bas dans la moitié ventrale que dans la moitié dorsale, que j'ai appelé: blastopore virtuel (*Bl.V*).



Fig. 3.

Bl.R

Bientôt ce dernier devient réel (fig. 3, *Bl.R*) dans sa partie dorsale (= crâniale) d'abord, puis progressivement jusqu'à son pourtour ventral (= caudal) et cette transformation est due au creusement de la cavité archentérique, qui s'engage de bas en haut, de la surface vers la profondeur, dans l'épaisseur de la masse endoblastique.

Cette fente archentérique est d'emblée beaucoup plus étendue dans la partie dorsale (= crâniale) que dans la partie ventrale (= caudale), et cette différence s'exagérera encore beaucoup dans la suite. Quoiqu'il en soit, le blastopore réel, occupant la situation du blastopore virtuel, délimite comme une lèvre circulaire, l'entrée de la fente archentérique.

Jusqu'à ce moment, il n'y a pas trace d'invagination. L'archentéron ne se forme pas par invagination dans la cavité de segmentation des cellules de l'hémisphère pigmenté; il se creuse sur place, au sein de l'endoblaste formé par le clivage gastruléen, et sa voûte est, en dernière analyse, formée par les cellules profondes de la zone marginale.

Mais si à ce moment la gastrula est ébauchée, puisque les deux feuilletts primaires et un blastopore circulaire sont formés, la gastrulation n'est pas achevée, puisque la cavité de segmentation est encore intacte.

Elle s'achève par ce que j'ai appelé le second temps de la gastru-

lation, lequel est caractérisé par une invagination, une émigration active des cellules endoblastiques, qui s'élèvent le long des parois latérales et de la voûte de la cavité de segmentation (fig. 4), et viennent, en se rejoignant au pôle supérieur, tapisser en fin de compte toute la face profonde de l'ectoblaste.

Cette invagination est accompagnée par un creusement de plus en plus profond de la partie dorsale de l'archentéron (*a*), qui finit par former le cul de sac archentérique antérieur, et prendre en grande partie la place de la cavité de segmentation (comp. fig. 4 et 5). Ce processus achevé, la gastrulation est terminée.

Mais en même temps qu'il commence et se poursuit, le blastopore se transforme, et c'est là ce qui complique l'analyse des faits.

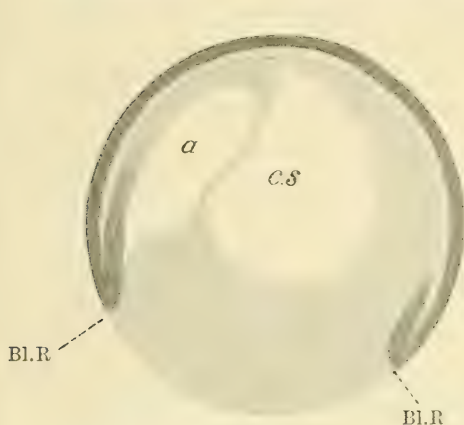


Fig. 4.



CD Fig. 5.

Dès qu'il est devenu réel, en effet, il commence à se fermer, et mes observations, concordant en cela avec celles de nombreux auteurs, notamment d'O. HERTWIG, m'ont démontré que cette fermeture se fait dans le sens crânio-caudal, c'est à dire de la lèvre dorsale (= crâniale) vers la lèvre ventrale (= caudale). Au fur et à mesure que le blastopore se ferme, une nouvelle partie de l'archentéron s'édifie, dont la voûte, résultant d'une sorte de soudure des lèvres blastoporales, est naturellement constituée d'un feuillet ectoblastique qui fournira toute la partie du système nerveux central située en arrière du repli cérébral transverse, et d'un feuillet endoblastique aux dépens duquel se formeront entre autres, la corde dorsale tout entière, et une partie, mais une partie seulement, du mésoblaste.

Tout le dos de l'embryon, tout ce qui est compris entre le repli cérébral transverse (*x*, fig. 5) et l'anus, tous les organes axiaux ca-

ractéristiques du Chordé, sont donc, en fin de compte, d'origine blastoporale et se différencient après que le blastopore s'est fermé dans le sens crânio-caudal.

La fermeture du blastopore et ses différenciations ultérieures sont donc des processus qui transforment la gastrula primitive en un embryon de Chordé; il est donc nécessaire de les distinguer de la gastrulation proprement dite, qui, ainsi envisagée, est homologue chez tous les Métazoaires. Il en résulte encore que le soulèvement des lèvres blastoporales ne constitue nullement le début de la gastrulation, mais en indiquent plutôt, à certains points de vue, l'achèvement. „Quand les lèvres blastoporales se soulèvent, quand de virtuelles elles deviennent réelles, c'est que le blastopore va commencer à se fermer, c'est que le dos de l'embryon va commencer à se former“ (BRACHET, 1902, p. 225).

Seulement, tous ces processus, que je viens de décrire isolément, se passent en même temps, au cours de l'ontogenèse.

Le clivage gastruléen s'achève seulement dans la moitié caudale (ventrale) de l'œuf, alors que dans la moitié dorsale, le blastopore est déjà devenu réel, et même, cheminant vers le bas, a commencé à se rapprocher du pôle inférieur. De même, la seconde phase de la gastrulation, c'est à dire l'invagination endoblastique, commence alors que le clivage gastruléen n'est pas encore achevé partout et elle se poursuit pendant que le blastopore se ferme.

Mais cette interpénétration des processus ne change rien à leur signification morphologique, et ils n'en restent pas moins distincts.

Seulement, si chez les Amphibiens, leur analyse est encore relativement facile, elle devient plus difficile dans les œufs méroblastiques, et beaucoup plus difficile encore, à cause de complications nouvelles, chez les Amniotes.

Quant au mésoblaste, il se forme, chez les Amphibiens, par clivage à la surface de l'endoblaste. C'est là un fait que H. HAMECHER jun.¹⁾, entre autres, a tout récemment confirmé.

Tels sont, exprimés d'une façon générale, et sans en rappeler les preuves objectives, les résultats auxquels j'étais arrivé en 1902.

On voit que l'idée fondamentale est la même que celle que HUBRECHT a émise à peu près en même temps et à mon insu, ce qui ne veut pas dire que je croie que HUBRECHT ait complètement interprété tous les détails du développement des Mammifères. Cette idée est

1) HAMECHER jun., Ueber die Lage des kopfbildenden Teils etc. bei R. fusca. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 21, 1904.

d'ailleurs, au fond, une conséquence qui me paraît logique et nécessaire de l'Urmundtheorie d'O. HERTWIG, et de la théorie d'ED. VAN BENEDEN, malheureusement encore incomplètement exposée, sur les relations phylogénétiques qui existent entre les Cériantes et les Chordés.

Pour en démontrer l'exactitude, en ce qui concerne les Amphibiens, il est indispensable de prouver que le clivage gastruléen mérite bien ce qualificatif, que l'archentéron ne s'ébauche pas par une invagination des cellules de l'hémisphère animal se produisant au niveau du blastopore, que les lèvres de ce dernier fournissent bien le système nerveux central et la corde.

Aux preuves déjà fournies, et elles sont nombreuses, je puis aujourd'hui en ajouter d'autres tirées de l'observation d'un embryon monstrueux de *Rana fusca*, obtenu en laissant l'œuf, à partir de sa segmentation en 4 blastomères, se développer à une température de 25° C.

Il fait partie d'un très grand matériel de spina bifida obtenu depuis 2 ans par les différents procédés employés par ROUX, O. HERTWIG, MORGAN etc., et dont j'achèverai l'étude lorsque mes occupations me laisseront un peu plus de loisirs.

L'anomalie que je vais décrire paraît être très rare. Je n'en ai obtenu qu'un seul exemplaire, et dans toute la littérature, je n'ai trouvé qu'un seul embryon, décrit par O. HERTWIG¹⁾, qui soit à peu près semblable au mien. O. HERTWIG l'avait également obtenu par l'action d'une température anormalement élevée.

Il n'en donne qu'une description très brève, et n'insiste pas sur l'intérêt qu'il présente. Je transcris ici, textuellement, ce qu'il en dit (p. 338—339, fig. 18):

„Es handelt sich nämlich um ein Ei, das einerseits noch vollständig den Charakter des Keimblasenstadiums darbietet, andererseits aber Chorda und Medullarplatte differenziert hat. Eine Keimblase ist das Ei, denn es enthält noch die sehr geräumige Blastulahöhle, welche auf der einen Seite von einer dünnen Membran abgeplatteter, in zwei Lagen angeordneter, pigmentierter Zellen, auf der anderen Seite von einer dicken, aus vielen Dotterzellen zusammengesetzten Platte begrenzt wird. Letztere bildet, wenn wir uns das ganze Ei seiner Schwere nach orientiert denken, den Boden, erstere die Decke der Keimblase. Während in dieser Weise noch die allgemeine Form der

1) O. HERTWIG, Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung von *Rana fusca* und *Rana esculenta*. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 51, 1898.

Keimblase erhalten ist, hat sich das Zellenmaterial, welches der GÖTTEschen Randzone angehört, weiter entwickelt. In der Umgebung des Dotterfeldes ist genau in derselben Weise, wie bei den in meiner älteren Arbeit beschriebenen Embryonen mit Urmundspalte (*Spina bifida*, vgl. Taf. XVII, Fig. 2 u. 3), ein Keimring entstanden. Derselbe setzt sich zusammen aus einer halben Medullarplatte, einer Chorda, und wahrscheinlich auch aus mittlerem Keimblatt. Die halbe Medullarplatte geht mit ihrem inneren Rand in die als Hügel vorspringende Dottermasse über, mit ihrem äußeren Rand bildet sie einen niedrigen Medullarwulst und schlägt sich in das dünne Hornblatt um, welches weiter in die Decke der Keimblasenhöhle übergeht. Unter der Uebergangsstelle der durch das besondere Gefüge ihrer Zellen deutlich unterschiedenen Medullarplatte findet sich der scharf begrenzte, runde Querschnitt der Chorda. Das mittlere Keimblatt war von den Dotterzellen nicht gut abzugrenzen, ist aber wohl gleichfalls am Keimring gebildet worden.“

Depuis longtemps déjà cette observation isolée, et à laquelle HERTWIG ne paraît attribuer que peu d'importance, m'avait frappé. J'interprétais très facilement cette malformation, et je la trouvais même très importante en ce sens que la gastrulation s'était arrêtée à sa première phase, et que le blastopore bien que virtuel encore, avait subi ses différenciations normales, ce qui était une démonstration très heureuse de la signification de mon blastopore virtuel. Mais la brièveté de la description de HERTWIG, et l'exécution sommaire de sa figure ne me permettaient que des présomptions.

L'embryon que j'ai obtenu moi-même concorde avec celui de HERTWIG et le complète très heureusement.

Extérieurement, il a l'aspect d'une gastrula, à très large blastopore, se présentant sous la forme d'une encoche siégeant, sur toute la circonférence de l'œuf, à mi distance à peu près entre l'équateur et le pôle inférieur. Toutefois, l'œuf étant dans son ensemble un peu allongé, ce blastopore n'est pas exactement circulaire, mais décrit un ovale court. A l'examen extérieur (j'ai reconstitué l'œuf par la méthode de BORN) on ne peut que très vaguement reconnaître les extrémités céphalique et caudale, parce qu'il n'y a pas d'ébauche cérébrale nette, ni d'anus. La première de ces extrémités n'est indiquée que par une épaisseur un peu plus considérable de la lèvre blastoporale, qui fait ainsi une saillie plus accusée. Les coupes transversales, je le montrerai plus loin, donnent des résultats beaucoup plus certains.

Un énorme bouchon vitellin, ovalaire lui aussi, vient faire saillie entre les lèvres du blastopore et occupe toute la partie inférieure de l'œuf; il tranche nettement par sa coloration blanche.

Au-dessus de l'équateur, toute la surface de l'œuf, pigmentée comme d'ordinaire, est fortement plissée, framboisée.

En résumé, l'examen extérieur nous montre un blastopore très étendu, complet et saillant, mais ses lèvres ne présentent pas de différenciations macroscopiquement visibles.

Les coupes faites perpendiculairement au grand axe de l'œuf montrent que, comme dans le cas de HERTWIG, l'œuf à certains points de vue est une blastula, car la cavité de segmentation (*CS* fig. 6, 7, 8) est encore complète, et cependant dans une bonne partie de l'étendue des lèvres blastoporales, le système nerveux et la corde dorsale se sont ébauchés (fig. 6). Il est donc aussi un spina bifida total. Les coupes passant par la partie moyenne de l'œuf sont particulièrement intéressantes (fig. 6 et 7). Tout ou presque tout l'hémisphère supérieur de l'œuf est occupé par la cavité de segmentation, très vaste, ayant les dimensions qu'elle possède dans les œufs normaux avant que la gastrulation ne commence. Sa voûte est constituée par de petites cellules ectoblastiques, pigmentées, rangées en plusieurs couches; toutefois l'épaisseur de cette voûte varie beaucoup suivant les points et suivant les coupes. Sa surface extérieure est fortement plissée, hérissée de courtes papilles irrégulières.

A droite, sur les fig. 6 et 7, on voit l'ectoblaste de la voûte s'amincir, se réduire à deux ou trois couches de cellules dont l'externe, la Deckschicht, se distingue très bien par l'habituelle accumulation de pigment. A droite encore, au point où la voûte croise le plancher, il semble sur certaines coupes que les cellules ectoblastiques profondes se mettent en continuité avec les cellules les plus périphériques du plancher; sur d'autres coupes (fig. 7), on voit la voûte, conservant les mêmes caractères, se poursuivre, bien isolée, dans l'hémisphère inférieur de l'œuf, jusqu'à la lèvre blastoporale dans laquelle elle se continue. Une fente nette et assez régulière, sépare là, en dessous du plancher de la cavité de segmentation, un feuillet externe, qui prolonge vers le bas la voûte de la cavité de segmentation, et une masse cellulaire interne, en continuité vers le haut avec le plancher de cette même cavité.

Il en résulte évidemment, que le clivage gastruléen a séparé l'ectoblaste de l'endoblaste (v. schéma 2). (Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Eine Anfrage an Herrn und Frau Dr. SCHREINER in Dröbak.

Von TH. BOVERI in Würzburg.

Im Jahre 1887 habe ich, kurz vor E. VAN BENEDEN, die Zweitteilung des Spindelpolkkörperchens (Zentralkörperchens) in den Blastomeren von *Ascaris megalocephala* und die Bestimmung der beiden Teilstücke zu den Polkörperchen der nächsten karyokinetischen Figur beschrieben und damit diese Gebilde für das in Rede stehende Objekt als dauernde Zellenorgane nachgewiesen¹⁾. Die ausführliche Veröffentlichung dieser Befunde erfolgte im Jahre 1888²⁾. Im Jahre 1900 habe ich den gleichen Gegenstand nach Untersuchungen an Schnitten nochmals sehr ausführlich behandelt³⁾ und bei dieser Gelegenheit meine Ergebnisse mit denen E. VAN BENEDENS unter Gegenüberstellung von einigen seiner und meiner Figuren eingehend verglichen (p. 80—87, p. 196—198). Ich bin dabei zu folgenden Resultaten gelangt:

1) Das Gebilde, das VAN BENEDEN als *corpuscule central* bezeichnet und als einen Körnerhaufen (*amas de granulations*) beschrieben hatte, ist identisch mit meinem Centrosoma.

2) Das im Innern des Centrosoms gelegene winzige Körnchen, das auch bei stärkster Vergrößerung nur als ein Pünktchen erscheint und das ich ursprünglich Zentralkorn, später Centriol genannt habe, ist in keiner von VAN BENEDENS Figuren zu sehen.

3) Das, was VAN BENEDEN als Teilung seines *corpuscule central* beschrieben und abgebildet hat, repräsentiert nicht wirklich ein Teilungsstadium; vielmehr handelt es sich hier um ein von der Kante gesehenes abgeplattetes Centrosoma, das bei solcher Kantensicht allerdings leicht eine beginnende Teilung vortäuschen kann. Die tatsächliche Teilung findet erst später statt, nachdem das Centrosoma unter beträchtlicher Verkleinerung vorher wieder kugelig geworden ist. Diese entscheidenden Stadien hat VAN BENEDEN nicht gesehen.

Nach diesen Konstatierungen, welche meines Wissens von keiner Seite bestritten worden sind und welche ich auch für völlig unbestreit-

1) Vergl. TH. BOVERI, Ueber die Befruchtung der Eier von *Ascaris meg.* Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Phys. München, Bd. 3, 1887, Heft 2. — E. VAN BENEDEN et A. NEYT, *Nouvelles recherches sur la fécondation etc.* Le Moniteur Belge, 1887, sowie: Bulletin de l'Acad. Royale de Belgique, 3. Sér., T. 14, 1887. — Wer sich für die zeitlichen Verhältnisse der angeführten Veröffentlichungen interessiert, findet genaue Daten bei VAN BENEDEN und NEYT (p. 76 ff.) und bei mir (Zellenstudien, Heft 2, p. 60).

2) Zellenstudien, Heft 2, Jena 1888.

3) Zellenstudien, Heft 4, Jena 1900 (1901).

bar halte, mußte es mich überraschen, in einer soeben erschienenen Arbeit von A. und K. E. SCHREINER¹⁾ folgende Sätze zu finden:

p. 335. „Daß ein solcher Parallelismus im Lebenszyklus des Kernes und der Centriolen besteht, ist auch früher bekannt gewesen, und zwar seit dem Jahre 1887, als VAN BENEDEN in den Blastomeren von *Ascaris* zwei Centriolen (*corpuscules centraux*) fand, die sich während der Zellenteilung teilten.“

p. 349. „VAN BENEDEN lieferte im Jahre 1887 die erste Schilderung der Teilung der Centralkörperchen der Blastomeren von *Ascaris* . . .“

p. 351. „BOVERI (00), dessen Untersuchungen über die Vermehrungsweise der Centriolen die oben citierten Angaben VAN BENEDENS bestätigen . . .“ (wobei speziell die hinter meinem Namen eingeklammerten Ziffern zu beachten sind, welche das Jahr 1900 bedeuten).

Ich möchte mir erlauben, an Herrn und Frau SCHREINER die Frage zu stellen, welche Tatsachen sie veranlaßt haben, die durch obige Sätze charakterisierte Auffassung der Geschichte der Cytocentrenfrage zu vertreten, ohne meine Erörterungen vom Jahre 1900, nach denen ungefähr das Gegenteil richtig ist, auch nur eines Wortes für wert zu halten.

Und da ich gerade beim Fragen bin, erbitte ich mir noch über einen anderen Punkt Aufschluß. Die beiden Autoren geben an (p. 263), E. VAN BENEDEN habe als erster die Theorie von der Individualität der Chromosomen aufgestellt. Es wäre ein Verdienst, wenn sie die Stelle zitieren möchten, auf Grund deren VAN BENEDEN eine Priorität in dieser Frage beanspruchen kann.

Würzburg, 20. Juni 1905.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Dr. EMIL VAN DE VELDE, z. Z. Löwen, 25 Place du Peuple, vom 1. Sept. an Prosektor am anat. Institut zu Leiden; — A. FRANCIS DIXON, Professor der Anatomie, Medical School, Trinity College, Dublin; — Dr. GIOVANNI PERNA und Dr. BERNARDINO LUNGHIETTI, Assistenten am anat. Institut in Bologna; — Dr. ALEXANDER LICHTENBERG, Assistent an der chirurg. Universitätsklinik in Heidelberg.

Quittungen.

Seit Anfang März (Bd. 26, No. 11 u. 12 des Anat. Anz.) zahlten Jahresbeiträge für 1905 die Herren: KERSCHNER (06), ROSENBERG, HOYER sen. u. jun., ECKHARD, ZINCONE, TUCKERMAN, LECHE, VAN PÉE, MOEBIUS, FRÄNKEL, GEBERG, GREGORY (04), TRIEPEL, v. D. BROEK, OTTO

1) A. u. K. E. SCHREINER, Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Myxine glutinosa*. Arch. de Biol., T. 21, 1904 (1905).

FISCHER, HOFBAUER, BAUM, ISRAEL, v. BERGEN, TH. KÖLLIKER, RAWITZ, SCHOETENSACK, SOLTSMANN, R. MARTIN, FÜRBRINGER (06), KOPSCH, MUNK (06), E. SCHWALBE, UNNA, GROBBEN, v. KORFF, PAVESI, RINA MONTI, CLASON (06), SWAEN, LEVY, THOMA, HELLY, DECKER, NICOLAS, DISSELHORST, P. MARTIN, HOLMGREN, PARDI, TOURNEUX, ZACHARIADÈS, TORNIER, STUDNÍČKA, KAESTNER, TRICOMI, DE GAETANI, FUTAMARA, VAN BAMBEKE, G. SALA, VERATTI, SCHAPER, RÜCKERT, HALLER, v. TELLYESNICKY, VILLIGER, DÖNITZ, EISMOND, MINGAZZINI, NEUMAYER, GÖPPERT, GIGLIO-TOS, SPEMANN, STAURENGHI, RUFFINI, GULDBERG, CRISTIANI, E. SCHMIDT, BARTELS, STEINBISS, MANGIAGALLI, HELD, v. GENERSICH.

Die Ablösung der Beiträge bewirkten die Herren: JAEKEL, A. SOMMER, HAMMAR.

Der ständige Schriftführer: KARL VON BARDELEBEN.

Personalia.

Breslau. Der approbierte Arzt PAUL KREBS aus Danzig wurde zum ersten Assistenten an der königl. Anatomie hier ernannt.

Lund. Dr. MARTIN RAMSTRÖM ist zum Dozent der Anatomie an der hiesigen Universität ernannt worden.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mifsstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassen den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Mafsregel.

Seit dem vorigen Bande werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Dafs man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, dafs viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und dafs der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 12. Juli 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

✻ 5. August 1905. ✻

No. 10 und 11.

INHALT. Aufsätze. **B. Haller**, Ueber den Ovarialsack der Knochenfische. Mit 9 Abbildungen. p. 225—238. — **A. Brachet**, Gastrulation et formation de l'embryon chez les Chordés. Avec 8 figures. (Schluß.) p. 239—246. — **Gaston Auburtin**, Die beiden Arteriae circumflexae femoris des Menschen. Mit 8 Abbildungen. p. 247—269. — **Luigi Sanzo**, Impiego dell'elettrolisi nella impregnazione metallica e nella colorazione dei tessuti. p. 269—270. — **H. W. Norris**, The so-called Dorsotrachealis Branch of the seventh Cranial Nerve in Amphiuma. p. 271—272.

Personalia, p. 272.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den Ovarialsack der Knochenfische.

Von **B. Haller**, a. o. Professor der Zoologie in Heidelberg.

Mit 9 Abbildungen.

Der Eierstock der Knochenfische unterscheidet sich bekanntlich dadurch von dem aller anderen Cranioten, mit Ausnahme des von Lepidosteus, daß er nicht frei in der Leibeshöhle der Tube anliegt, sondern einen Sack vorstellt, von dem entweder alle oder nur eine Wand eiproduzierend ist und welcher Sack dann kontinuierlich in den Eileiter übergeht. Je mehr der eiproduzierende Teil des Eierstockes, das Keimlager, analwärts an Länge zunimmt, um so mehr verkürzt sich der eileitende Teil. Somit findet sich der längste „Eileiter“ bei Formen mit kurzem Keimlager, aber auch bei manchen Formen mit

zwar langem Ovarialsack, bei denen jedoch der „Eileiter“ selbständig ist und in der Mitte des Ovarialsackes einmündet, wie bei *Gadus calarias* und nach HYRTL (5) bei *Trachypterus iris*. Dabei ist die Verschmelzung der beiden Eierstöcke bei vielen Knochenfischen ein sekundärer Zustand ohne Bedeutung.

Ueber das Zustandekommen des sackförmig geschlossenen Eierstockes der Knochenfische hat sich, so viel mir bekannt, zuerst WALDEYER in seinem berühmten Werke über den Eierstock und das Ei (9) geäußert. Er denkt sich das Zustandekommen des Sackes durch ein Umwachsen des Keimlagers durch die Tube, wobei sich dann diese oralwärts schließt. Dieser Auffassung gegenüber steht eine Beobachtung RATHKES (8, p. 159), nach welcher bei *Osmerus eperlanus* die „Eileiter“ von Duplikaturen des Peritoneums gebildet werden und solchermassen entstandene Röhren MÜLLERSchen Gängen nicht entsprechen könnten. Auch BROCK (2) schließt den MÜLLERSchen Gang aus der Bildung des Ovarialsackes aus, indem er diesen aus einer Umbildung der Bandform des Ovariums, wie sie sich auch unter anderem bei Muränoiden findet, ableitet.

Es gelang dann MAC LEOD (7) als erstem der Nachweis, daß bei *Belone* an der kompakten Anlage des Eierstockes eine laterale Furche entsteht, und indem sich dann diese vertieft, verwachsen ihre freien Ränder miteinander. Auf diese Weise wird das Lumen im Ovarium, das als Eileiter dient, gebildet. Wenn nun mit diesem Befund auch ein Schritt weiter getan wurde und RATHKES früherer Befund an Bedeutung gewann, so gebührt doch JÜNGERSEN das Verdienst, durch ausgedehntere Untersuchungen der Auffassung eine Basis geschaffen zu haben.

Es fand JÜNGERSEN (6, p. 145) bei 22 mm langen *Gobio fluviatilis*, daß das Ovarium, das bereits die beiden lateralen Falten aufweist, vorne noch auf eine Strecke in dieser Weise offen, kaudalwärts aber auf kurze Strecke geschlossen ist. Die Höhle dieser geschlossenen Strecke setzt sich dann trichterförmig in den Peritonäalstreifen am Ovarium fort. Hierin erblickt JÜNGERSEN „die Anlage des Oviduktes“. Bei 26 mm langen Fischen sollen dann die beiden Ovarien vollkommen geschlossen sein durch Vereinigung der beiden lateralen Faltenenden, und „die beiden Ovarien setzen sich nun in einen gemeinsamen Ovidukt fort, der sich jedoch bald in zwei teilt, die im Peritoneum blind endigen“. JÜNGERSEN faßt dann seine Ergebnisse bezüglich der Bildung des Ovarialsackes der Knochenfische folgendermaßen zusammen: „Die Bildung des Sackes geschieht bei einem Teil der Fische dadurch, daß in der Genitalfalte eine tiefe Furche entsteht,

deren Ränder sich allmählich, zuerst vorn, dann hinten und zuletzt in der Mitte schließen“ (l. c. p. 170). Die Zustände bei den Salmoniden hält JÜNGERSEN bezüglich der Knochenfische insofern für primär, als aus diesen jene des geschlossenen Ovarialsackes ableitbar sind. „Es schlägt sich“ nämlich „der glatte Peritonäalüberzug von der unteren Kante des Ovariums ganz wenig an die laterale Seite herum, wo er in Form eines Saumes mit freiem, aufwärts gekehrtem Rande etwas von den unteren Teilen sämtlicher Ovariallamellen, mit diesen verwachsen, bedeckt. Vorne und hinten schließt dieser Peritonäalüberzug auf eine kurze Strecke ganz zusammen, so daß der Querschnitt wie der einer Röhre erscheint. Bei *Osmerus eperlanus* bedeckt der erwähnte Saum eine viel größere Strecke, ungefähr ein Drittel der lateralen Fläche.“ Daraus ist nach JÜNGERSEN zu ersehen, daß diese Salmonidenovarien sich keinesfalls als einfache Bänder erhalten, „sondern auf sehr früher Stufe derselben Ausbildung stehen geblieben sind, die durch fortgesetzte Entwicklung zu dem Verhalten bei den Cyprinoiden oder *Esox* führen würde: stellt man sich vor, daß der erwähnte Saum sich mit dem Bauchfell der Körperwandung verbindet, geht das Ovarium der ersteren hervor, und das des letzteren, wenn er sich an den Ursprung des Mesovariums anheftet“ (l. c. p. 173, 174). Nur bei Muränoiden und wahrscheinlich den Galaxiden würde sich das Ovarium in ursprünglicher Bandform erhalten haben, wobei die Eier in das Cölom gelangen und durch einen postanalen „Genitalporus“ nach außen befördert würden. Sonst werden bei den anderen Knochenfischen „im Peritoneum Verlängerungen der Genitalfalte angelegt, die sich zu Ausführungsgängen aushöhlen, welche sich hinten vereinigen, während sie sich vorn in die Leibeshöhle öffnen; das Ovarium behält entweder seine Bandform (*Argentina*, *Mallotus*) oder wird in einen halboffenen Sack umgestaltet (andere Salmoniden), oder es verbindet sich dann mit der vorderen Mündung der Ausführungsgänge (Mehrzahl der Knochenfische)“ (l. c. p. 184). Es wäre dann der Teleostierovidukt nach JÜNGERSEN homolog dem MÜLLERSchen Gang, für welches Endstück speziell bei Salmoniden eine trichterförmige Oeffnung von MAX WEBER (10) angegeben ward.

Weniger auf eigene Beobachtungen fußend, als vielmehr auf die angeführte Literatur, habe ich mir das Zustandekommen des sackförmig geschlossenen Eierstockes so vorgestellt (3, p. 872), daß ein Paar Peritonäalfalten, die gleichzeitig die Tubenwände berühren, allmählich den Ovarialsack zum Abschluß gelangen lassen. Dabei leitete ich diesen Zustand von jenem der *Amia* ab, und nicht von jenem in gleicher Weise wie bei Knochenfischen vollendeten des *Lepid-*

osteus; vielmehr hielt ich dies bloß für konvergent. Es würde also nach meiner Auffassung ein Zustand bestanden haben, wie möglicherweise jener von *Amia* sein dürfte, in welchem die Peritonäalfalten den Ovarialsack noch nicht zum Abschluß brachten, der eigentliche Eileiter aber noch MÜLLERScher Gang ist. Dann würde mit der Vergrößerung des so allmählich entstandenen Ovarialsackes (JÜNGERSEN) bei gewöhnlichen Teleostieverhältnissen der MÜLLERSche Gang sich beständig verkürzt haben, bis endlich nur noch sein äußerer Mündungsteil erhalten bleibt.

Deckt sich nun diese Auffassung im großen und ganzen mit der WEBER-JÜNGERSENSchen, und hat JÜNGERSEN auch zahlreiche Belege für sie aufgebracht, so hielt ich es doch für angemessen, das Verhalten an entwickelten Tieren zu prüfen und meine Auffassung genauer zu stellen.

Bei ganz jungen Forellen [*Salmo fario* und *irideus*¹⁾], die den Dottersack eben eingebüßt, wird die Schwimmblase (Fig. 1 *sb*) von einem netzförmigen, lockeren Bindegewebe umgeben, das auch der Niere (*n*) anliegt. Durch dieses Gewebe werden somit Blase wie Niere

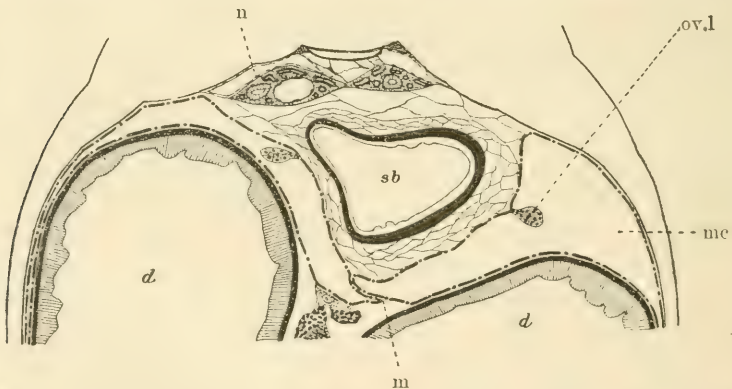


Fig. 1. Querschnitt in der Körpermitte von einem jungen *Salmo irideus*. *n* Niere. *sb* Schwimmblase. *ov.l* linke Genitaldrüsenanlage. *mc* Cölom. *m* oberes Mesenterium. *d* Darm.

vom Peritonäalepithel (mit unterbrochener Linie) getrennt, welches diesem Gewebe aufliegt. Die beiden im oberen Mesenterium (*m*) sich berührenden beiderseitigen Cölohmöhlen (*mc*) reichen somit nicht bis an die Niere heran. Es liegen die Ovarien, gleich der Anlage der Hoden, somit jetzt

1) Das betreffende Material wurde mir, wie früher schon, durch Herrn Fridolin Dill aus seiner rühmlichst bekannten Fischzuchtanstalt hier zur Verfügung gestellt, wofür ich wiederholt danken möchte.

weit weg vom dorsalen Mesenterium, in dessen nächster Nähe sie sich ja angelegt haben, wie dies auch U. BÖHM (1) beobachtete. Zwischen den Ovarien und der Niere befindet sich die Schwimmblase, umhüllt von netzförmigem Bindegewebe, dem ventralwärts das Peritoneum anlagert. Es erhalten sich diese Zustände auch bei den erwachsenen, doch nicht laichenden Tieren, wobei die kaudalen zwei Drittel des Ovariums auf ein Minimum beschränkt sind und nur das vordere Ende

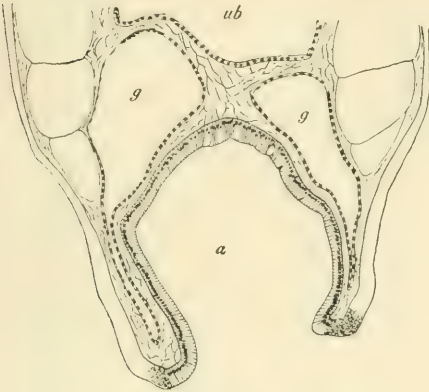


Fig. 2 A.

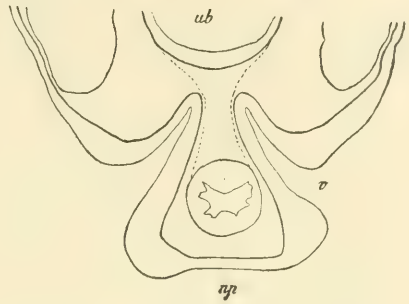


Fig. 2 B.

Fig. 2. Querschnitte aus der Aftergegend von *Salmo irideus*, A durch den After (a), B durch die Nierenpapille (np). ub Urinblase. g Ovidukt.

Eier trägt. Dabei ist das linke eitragende orale Ovarende immer länger als das rechte.

Es liegt das Ovarium frei in der Cölomhöhle (mc), und diese wird in der Anusgegend, wo bereits das Ovarium geendigt hat, immer enger. Dabei rücken die beiden, nun sehr verengten jederseitigen Cölomräume ventralwärts weit hinunter und lagern dem Enddarm lateral fest an. Es ist dies schon jene Gegend, in der bereits die Urinblase liegt (Fig. 2 A ub), und nimmt diese jetzt allein die ganze obere Hälfte des Leibesraumes ein; sie wird allseitig von Bindegewebe umgeben.

Das Cölom hört hier auf, indem es in den ganz kurzen jederseitigen Ovarialgang (g) übergeht, den MAX WEBER als Peritonäaltrichter bezeichnet. Dieser ist somit bei *Salmo irideus*, gleich wie bei der Art *fario*, *trutta* und *salar* ganz kurz. Durch eine Falte wird bei diesen Arten dem Cölom gegenüber dieser Gang nicht begrenzt, wie WEBER dies für andere Formen (*Coregonus*, *Argentina*, *Mallotus*), die einen längeren Endgang haben sollen, angibt. Ich sehe die Grenze im verschiedenen Epithel, insofern als das des Cöloms ein Plattenepithel,

das vom Endgange ein niedriges, doch kein ausgesprochenes Plattenepithel ist (Fig. 2 A links). Es liegen aber die Zellkerne nicht so regelmäßig wie etwa in einem deutlichen kubischen Epithel. Ist der Unterschied auch gering, so ist er doch immer vorhanden. Flimmern konnte ich auf diesen Zellen nicht erkennen.

Die beiden anfangs noch weiteren Endgänge umgreifen, enger werdend, die Seitenwand des Afterdarmes (*a*), kommen an der kaudalwärtigen Afterwand dann immer näher aneinander und münden auf diese Weise getrennt voneinander, doch sehr nahe beisammen. Diese getrennte Mündung der Ovarialgänge möchte ich um so mehr betonen, da WEBER für diese an gleicher Stelle eine unpaare Mündung annimmt. Unter anderem beruft er sich auch auf die allgemein bekannte Tatsache, daß beim Ausdrücken der weiblichen Forelle stets nur ein Ei hinter dem After und vor der Nierenpapille austritt. Gewiß, denn die nahe Aneinanderlagerung der beiden erweiterungsfähigen, sonst aber sehr engen Mündungen gestatten das Austreten zweier Eier gleichzeitig nicht. Außerdem hat weder WEBER noch andere auf Querschnitten diese Gegend verfolgt. Daher mag wohl auch ein anderer Irrtum herrühren. Vielfach wird noch von zwei spaltförmigen Öffnungen, je einer neben dem After, berichtet, die in die Leibeshöhle führen sollen und welche denn WEBER als Pori abdominales bezeichnet.

Ich besitze Querschnittserien von jungen Forellen (*S. fario* und *irideus*) verschiedenen Alters bis hinauf zu einem Jahre, allein nirgends kann ich diese Pori finden. An der Afterpapille aber am allerwenigsten (Fig. 2 A), wo lateralwärts die Ovarialendgänge den Platz einnehmen. Aber auch in der Gegend der Nierenpapille sehe ich (Fig. 2 B) nur seitlich an der Papille (*np*) zwei Einsenkungen (*v*), die möglicherweise bei besonders kräftigen Tieren sich auch etwas weiter nach oralwärts, seitwärts von den Ovarialendgängen erstrecken können und zu der irrigen Annahme von Pori abdominales Veranlassung waren.

Bei der Laichforelle legt sich bekanntlich das Ovarium lateralwärts in Falten. Diese Querfalten umfassen lateral immer eine seichte Rinne, worauf schon andere, unter ihnen auch JÜNGERSEN, hingewiesen haben.

Als eine zweite Form des Ovariums möchte ich jene von Gasterosteus aufführen. Diese Form hat mit jener der Salmoniden das Gemeinsame, daß die paarigen Ovarien gleich wie dort durch ein sogenanntes Mesovarium in dem Cölom aufgehängt sind und auf diese Weise in das Cölom hinunterhängen. Es zieht sich dabei das Mes-

ovarium längs der ganzen dorsalen Seite des langen Ovariums, Blutgefäßen den Durchtritt gestattend.

Auf dem Querschnitt hat das Ovarium überall eine ovoide Form (Fig. 3 A *ov*), wobei das Mesovarium (*mov*) an dem dorsalen Pole liegt. Es produziert das Ovarium, wie JÜNGERSEN uns schon belehrte, auf allen Seiten gleichmäßig Eier, und erscheint das Ovarium dann

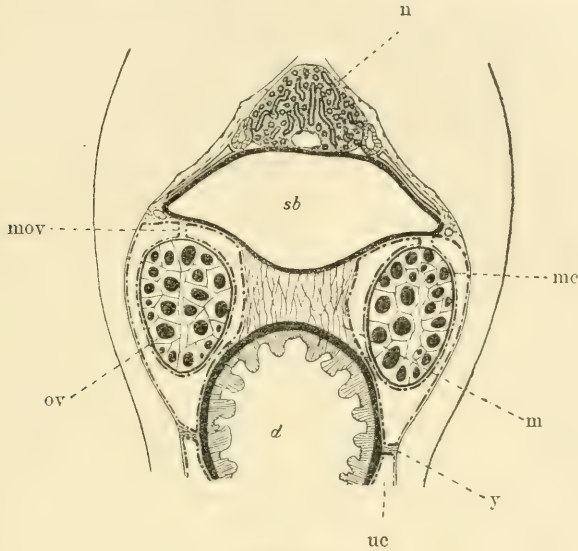


Fig. 3 A.

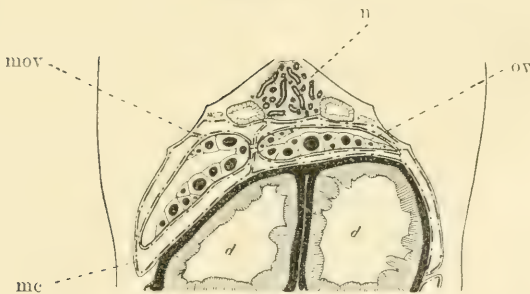


Fig. 3 B.

Fig. 3. Querschnitt durch *Gasterosteus pungitius*, A etwa in der mittleren Rumpfregion, B durch den hinteren Rumpfabschnitt. *d* Darm. *n* Niere. *sb* Schwimmblase. *ov* Ovarium. *mc* mittleres Cölom. *uc* unteres Cölom. *oc* oberes Cölom. *m'* oberes Mesenterium. *mov* Ovarialmesenterium. Das Peritoneum mit unterbrochener Linie.

fast immer von solchen völlig erfüllt, so, daß kein Lumen zur Beobachtung gelangt. Es ist das Ovarium ein von allen Seiten geschlossenes, stellt also einen vollkommenen Sack vor, der sich an der Mün-

nung in den unpaaren hintersten Abschnitt öffnet. Ist das Ovarium auch prall gefüllt, so gelingt es doch öfter, ein Ovariallumen zu erkennen, wie ich dies abgebildet habe.

Zwischen den beiden Ovarien befindet sich das obere Darmmesenterium (Fig. 3 A *m*), das sehr breit ist und von netzförmigem Bindegewebe ausgefüllt wird. Die cölomalen Verhältnisse sind etwas andere als ursprünglich, da auf jeder lateralen Darmseite ein Längsmesenterium (*g*) das jederseitige Cölom in einen oberen (*mc*) und unteren (*uc*) Abschnitt trennt, doch weiß ich nicht anzugeben, ob diese lateralen Mesenterien stellenweise unterbrochen sind. Den oberen Cölomabschnitt, in dem aber das Ovarium hineinragt, möchte ich den mittleren nennen, da bei den Cyprinoiden auch noch ein oberer besteht.

An seinem hinteren Ende ändert das Ovarium seine Form, insofern es der Körperquerachse nach abgeplattet (Fig. 3 B *ov*) und nur an seiner dorsomedianen, sowie der ganzen ventralen Seite eiproduzierend ist. Die laterodorsale Seite bleibt somit hier frei von Eiern. Das Mesovarium liegt hier lateralwärts (*mov*). Es besteht das dorsale Mesenterium nur aus zwei dünnen Peritonäallamellen, denen die beiden hinteren Ovarialenden anliegen. Dabei zeigen diese keine symmetrische Lage, vielmehr findet eine Verschiebung nach links statt, wodurch auch das dorsale Mesenterium aus der ursprünglich medio-sagittalen Lage gerät.

Etwas weiter nach hinten vereinigen sich bekanntlich die beiden Ovarialenden, womit auch das dorsale Mesenterium verdrängt ist. Selbst noch hier produziert die ventrale Ovarialwand Eier, und erst kurz vor der Mündung hinter dem After geht ihrem Epithel diese Fähigkeit ab.

Der Ovarialsack entsteht nach den Beobachtungen JÜNGERSENS auf die Weise, daß in der Ovarialanlage lateral eine Rinne sich bildet und die zwei Faltenränder um dieselbe später miteinander verwachsen. Dies entspricht auch den Verhältnissen, wie ich sie am entwickelten Tiere kennen gelernt habe. Es ist nämlich die keimbereitende Wand des Ovariums geschlossen, doch wird diese von außen noch von einem Plattenepithel überzogen, welches oben jederseits in die Lamelle des Mesovariums (*mov*) übergeht. Danach würde die Ontogenese des Ovarialsackes bei *Gasterosteus* so zu denken sein, daß die Ränder der rinnenförmig vertieften Ovarialanlage sich allmählich erhoben. Es wurden dann diese Rinnenränder von zwei Zelllamellen gebildet, von der inneren keimbereitenden und einem äußeren Plattenepithel. Dabei konnte die Rinne hier nur nach unten offen sein, denn

mit der Vergrößerung der Rinnenränder gestattete das mittlere Cölom nur dies. Endlich verwachsen die beiden freien Ränder, wodurch der keimbereitende Sack mit einem Peritonäalüberzug versehen ward, der als Mesovariallamelle kontinuierlich in die mediane, bez. laterale Peritonäallamelle übergeht.

Es liegt dann folgerichtig das Ovarium im mittleren Cölomraum aufgehängt, und das vertikale Mesovarium konnte nur dadurch kaudal aus seiner Lage scheinbar verdrängt werden (Fig. 3 B), daß das ganze Ovarium infolge der Entfaltung der Darmschlingen hier von unten nach oben zusammengedrängt ward.

Das Verhalten des Ovariums bei *Gasterosteus* und bei allen Knochenfischen, wo es so besteht, bildet, wie wir sehen werden, eine phyletische Stufe, die auf Salmonidenzuständen folgt.

Bei den Cyprinoiden finden sich andere Zustände bezüglich des Ovariums. Wie bekannt, produziert hier nur der ventrale Boden des Ovarialsackes, aber seiner ganzen Länge nach, Eier.

Bei allen von mir untersuchten Cyprinoiden, *Cyprinus carpio*, *auratus*, *Barbus fluviatilis*, *Chondrostoma*, mehreren *Leuciscus*-arten, hat der eiproduzierende Boden des Ovarialsackes im Querschnitt eine etwa dreieckige Form mit nach dorsalwärts gerichteter freier Kante. Die ganze untere Bodenseite ist an dem ventralwärtigen Mesovarium (*mov*) angewachsen (Fig. 4). Es liegt dann die ganze kantenförmige Keimlage in einem weiten Sack, und die beiderseitigen Säcke vereinigen sich oberhalb des Afters, um hinter diesem zu münden. Die Ovarialsäcke hängen aber nicht frei im Cölom, wie bei *Gasterosteus*, sondern sind an zwei Stellen ihrer ganzen Länge nach angewachsen.

Bei jungen Exemplaren bis zu 40 mm Länge habe ich sowohl beim Goldkarpfen als beim gewöhnlichen Karpfen dieselben Zustände gefunden, und es kehren diese Zustände auch bei gleichgroßen *Chondrostomen* wieder. *Leuciscus* und *Barbus* habe ich in so jungem Alter nicht untersucht. Wie dünne Querschnitte lehren (Fig. 4 A), liegt der ganzen ventralen, das Keimlager tragenden Wand des Ovarialsackes eine peritonäale Lamelle an, deren Plattenepithel medianwärts auf das dorsale, an betreffender Stelle den Schwimmblasengang (*bg*) in sich fassende Mesenterium sich fortsetzt, lateralwärts aber zur lateralen Peritonäallamelle wird. Zwischen der Ovarialwand und dem Peritonäal-epithel finden sich mit Ausnahme vom Goldkarpfen viele Pigmentzellen, wodurch über das Ovarium ein schwarzer Ueberzug hinwegzieht.

Die von Keimepithel freie dorsale Wand des Ovarialsackes (*ow*) ist eine dünne Lamelle, die beim Herauspräparieren des Ovariums öfter durchzureißen pflegt. Diese ganze Wand besteht aus zwei Epithel-

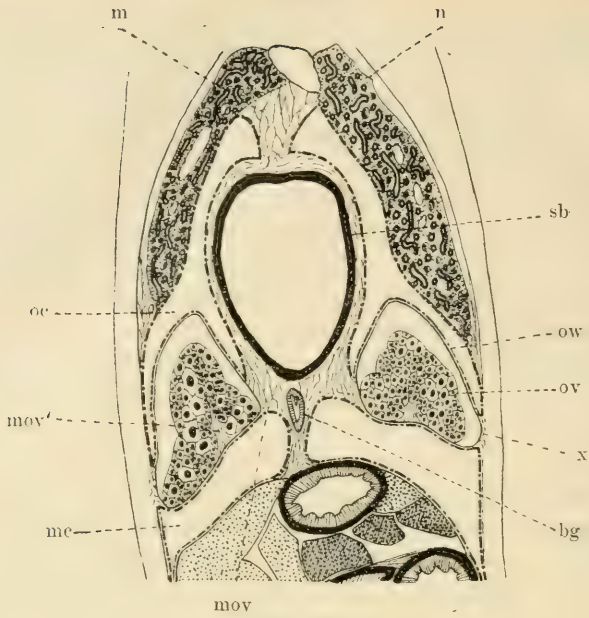


Fig. 4A.

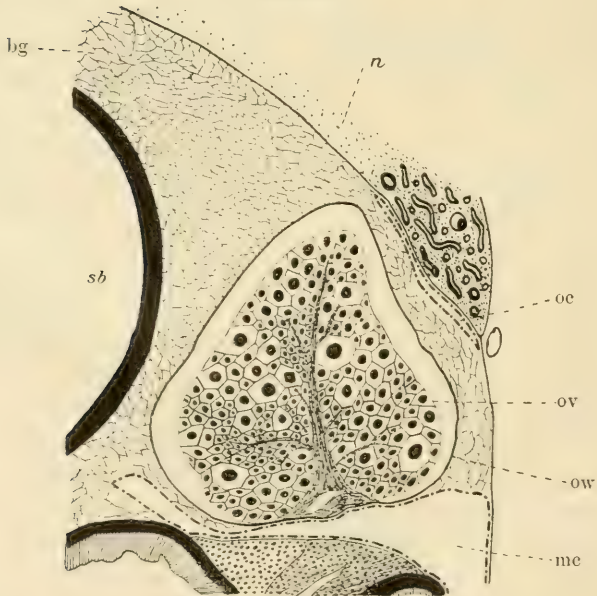


Fig. 4B.

Fig. 4. A Querschnitt durch die mittlere Rumpffregion von *Cyprinus auratus*. B linke Hälfte eines Querschnittes aus der gleichen Gegend von *Chondrostoma nasus*. n Niere. sb Schwimmblase, bg deren Gang. m oberes Mesenterium. ov Ovarium. oc oberes Cölon. mc mittleres Cölon.

lamellen, die durch spärliches Bindegewebe, dem Pigmentzellen stellenweise eingelagert sind, zusammengehalten werden.

Die innere Plattenepithellamelle ist die eigentlich obere Ovarialwand, welche unten in die Keimlage sich fortsetzt. Lateralwärts bildet sie nur allein die Ovarialwand, da hier ja Keimepithel fehlt. Ebenso verhält sich die mediane Seite.

An der lateralen Seite ist nun diese Ovarialwand ihrer ganzen Länge nach der Leibeswand angewachsen. Da die mediane Seite an das dorsale Mesenterium (*mov*) in gleicher Weise befestigt ist, so hängt der Ovarialsack nicht frei im Cölomraum, sondern hat eine fixierte Lage; es ist ausgespannt.

Verglichen mit den Zuständen bei *Gasterosteus*, ist das Verhalten des Ovariums der Cyprinoiden als etwas Sekundäres aufzufassen und aus jenen ableitbar. Es hat sich die Geschlechtsdrüse, wie bekannt, in nächster Nähe des dorsalen Mesenteriums oder selbst an diesem zuerst entfaltet, welches Mesenterium ja auch bei den Salmoniden die Schwimmblase zum Teil noch in sich faßt. Bezüglich dieses Verhaltens hätten somit die Cyprinoiden ursprünglichere Zustände bewahrt als *Gasterosteus*, indem bei ihnen die ursprüngliche Anheftung des Ovariums sich an dem dorsalen Mesenterium befindet (Fig. 4 A *mov*), von wo aus das „Mesovarium“ (*mov'*) sich ventralwärts verschob. Der Zustand bei *Gasterosteus* läßt sich aus der starken Verbreiterung der Schwimmblase erklären.

Nun denke man sich das Ovarium auf die Weise sich bilden, wie für *Gasterosteus* erörtert wurde, jedoch vom median gelegenen dorsalen Mesenterium aus, also durch die Bildung einer doppellamelligen Rinne, wobei das Keimlager eine einseitige Lage einnimmt. Da es nun aber im Leibesraum für das Ovarium nicht recht möglich ist, nach ventralwärts sich zu entfalten, wie bei *Gasterosteus* (Fig. 3 A), so wird der Ovarialsack sich lateralwärts und nach oben ausdehnen müssen, wo der Raum dies eben gestattet (Fig. 4 A). Die Folge von der Ausdehnung nach der Seite zu ist aber, daß der Ovarialsack die seitliche Körperwand berührt. Hieraus folgt die Verwachsung dort (*x*). Durch diese Verwachsung wird das obere Cölom bei dieser Form des Ovariums in einen oberen (*oc*) und unteren Abschnitt (*mc*) abgeteilt. Dieser obere Abschnitt gewährt Platz für das Ovarium bei seiner verhältnismäßig starken Ausdehnung während der Laichperiode. Immerhin verhält sich dieses obere Cölom in der dargestellten und abgebildeten Form wohl nur bei jugendlichen Individuen und vielleicht auch nur bei dem Goldkarpfen zeitlebens. Bei unseren erwähnten inländischen Cyprinoiden geht von dem die Schwimmblase umgebenden, sehr locker

netzförmigen Bindegewebe eine starke Wucherung aus, welche sich auch auf das Bindegewebe zwischen der oberen Wand des Ovariums und dem Peritonäalepithel (*ow*) fortsetzt. Auf diese Weise wird dann der oberste Cölomabschnitt sehr stark eingengt und wird zu einer ventral von der Niere gelegenen Längsspalte (Fig. 4 B *oc*). Es liegt dann das Ovarium (*ov*) dorsalwärts in Bindegewebe eingebettet.

Betrachten wir nun das Teleostierovarium nach seiner Phylogenese, so werden wir mit BROCK und JÜNGERSEN den ursprünglichen Zustand unter den Salmoniden bei Argentina und Mallotus finden, wo das Ovarium bandförmig erscheint, und an dem dorsalen Mesenterium befestigt, in das Cölom ragt (Fig. 5 a). Mit der Ausbildung einer lateralen Rinne bei

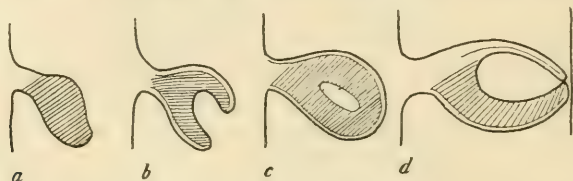


Fig. 5. Schematische Darstellung des cöloimalen Abchlusses um das Ovarium, auf Querschnitten gedacht.

anderen Salmoniden (*Salmo*) wird den Eiern der Weg nach außen besser vorgeschrieben (b). Es führt dann dieser Zustand hinüber zu jenem, wo sich diese Rinne schließt (c) und jedes der beiden Ovarien nun einen Sack vorstellt. Die Befestigung rechts an der Leibeswand (d) würde nur eine Modifikation dieses Zustandes darstellen und sich aus der Körpergestalt erklären lassen.

Der Zustand der Salmoniden, Clupeiden und Muränen, in welchem das Ovarium die Eier in das Cölom gelangen läßt, wurde durch die Teleostier erreicht, nachdem schon bei *Acipenser* der Zustand eingeleitet war und *Amia* vermittelnd eingreift. Beim Stör sind die beiden Ovarien schon im Verhältnis zu den Selachiern stark vergrößert, ohne daß sie jene starke Längsausdehnung der Teleostier schon erreicht hätten. Diese starke Vergrößerung erklärt sich durch die Produktion einer viel größeren Zahl von Eiern als bei den Selachiern. Es steigert sich dieses Bedürfnis bis zu den Teleostiern immer mehr, wo das Maximum erreicht wurde. Mit der Vergrößerung des Ovariums, die durch ein kaudalwärts gerichtetes Wachstum erfolgt, steht die Verkürzung des Eileiters, des MÜLLERSchen Ganges, in ursächlichem Zusammenhang. Bei dem Stör finden sich noch ansehnliche MÜLLERSche Gänge vor, wenngleich sie viel kürzer als bei Selachiern sind, wie wir dies von HUXLEY (4) her wissen.

Es legt sich dann der MÜLLERSche Gang erst im zweiten Drittel des Körpers an, wie ich dies aus eigener Erfahrung weiß¹⁾, und weiter kopfwärts findet sich nichts davon. Es liegen bei 10 mm langen Störlarven die beiden Gänge fest nebeneinander im dorsalen Mesenterium, indessen weiter nach vorn an gleicher Stelle an den beiden Lamellen des Mesenteriums die Geschlechtsdrüse sich oben anlegt.

Bei *Amia* finden sich nach HUXLEY die MÜLLERSchen Gänge in verkürzter Form vor mit noch ansehnlichen Tuben.

Obgleich nun der Zustand bei *Amia* nicht direkt zu den Salmoniden hinüberleitet, so ist darin diesbezüglich doch ein weiter vorgeschrittener Zustand zu erblicken als bei *Acipenser*. Bei *Salmo* haben

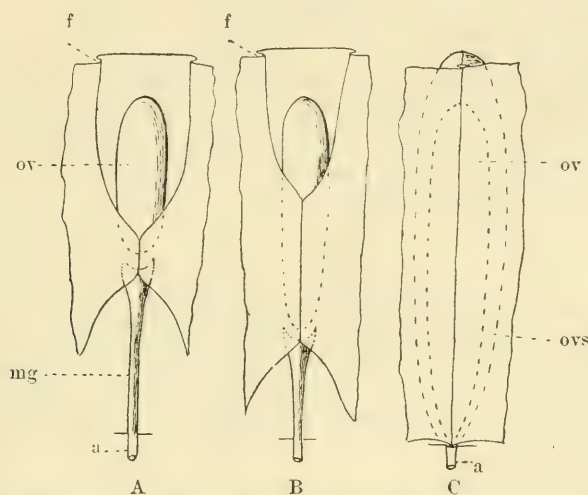


Fig. 6. Schematische Darstellung des cölomalen Abschlusses um das Ovarium *ov*, drei verschiedene phyletische Stadien darstellend. *a* Endgang.

sich die MÜLLERSchen Gänge auf ein Minimum reduziert und sind eigentlich nur noch an der äußeren Mündung als ganz kleine Trichter vorhanden, während andere Salmoniden, wie *Mallotus* und *Argentina* nach WEBER, die ja auch bezüglich des Ovariums Ursprünglicheres darstellen, noch ein längeres Rudiment von MÜLLERSchen Gängen zeigen²⁾. Es hat sich eben mit der großen Reduktion der MÜLLER-

1) Ich erhielt das untersuchte Material von Herrn Kollegen GÖPERT, dem ich dafür auch an dieser Stelle bestens danke.

2) Bei denjenigen Teleostiern, bei denen ein kaudaler Ovarialgang weiter vorne in den Ovarialsack zu münden scheint, wie bei *Gadus callarias* und *Trachypterus iris*, ist dies Verhalten auf Auswachsen des hinteren Ovarialsackendes in einen postanaln Cölomraum zurückzuführen.

schen Gänge die Anpassung des Ovariums an die Zustände eingestellt, es entstand die laterale Rinne. Sonst erhalten sich von den MÜLLERschen Gängen nur noch die äußeren Oeffnungen bei den Teleostiern, und auch diese vereinigen sich zum Schlusse. Hieraus ist als ein weiterer Zustand das Verwachsen der beiden Ovarien bei vielen Knochenfischen ableitbar.

Es hat sich somit mit der Vergrößerung der Ovarien bei den Knochenfischen ein Zustand eingestellt, eingeleitet mit *Acipenser* und weitergeführt bis *Amia*, welcher in einer Verkürzung der MÜLLERschen Gänge (Fig. 6 A) und mit dem Verschluß von zwei Peritonäalfalten (B) mit dem völligen Schwund jener (*a*) und der völligen Umwachsung des Ovariums (*ov*) durch die Peritonäalfalten (*f*) endet.

Dabei nehme ich an, wie ich in dem Schema auf Fig. 6 dargestellt habe, daß der Verschluß von hinten, also von kaudalwärts nach oralwärts erfolgt, wie dies JÜNGERSEN für *Gobio* übrigens nachgewiesen hat, und hier endet, was den physiologischen Forderungen, der besseren Ableitung der Eier nämlich, mehr entspricht.

Heidelberg, im April 1905.

Literatur.

- 1) BÖHI, U., Beitr. z. Entwicklungsgeschichte der Leibeshöhle und die Genitalanlage der Salmoniden. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 32, 1904.
- 2) BROCK, J., Untersuchungen über die Geschlechtsorgane einiger Muränoiden. *Mitteil. a. d. Zoolog. Stat. Neapel*, Bd. 2, 1881.
- 3) HALLER, B., *Lehrb. d. vergl. Anatomie*, Jena 1904.
- 4) HUXLEY, TH., On the Oviduct of *Osmerus*, etc. *Proceed. Zool. Soc. London* 1883.
- 5) HYRTL, J., Beitr. z. Morphologie der Urogenitalorgane der Fische. *Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, math.-naturwiss. Kl.*, Bd. 1, 1850.
- 6) JÜNGERSEN, H. F. E., Beitr. z. Kenntnis der Entwicklung der Geschlechtsorgane bei den Knochenfischen. *Abhandl. a. d. Zoolog. Institut. in Würzburg*, Bd. 9, 1889.
- 7) MAC LEOD, J., Recherches s. la structure et le développement de l'appareil reproducteur femelle de Teleosteens. *Arch. de Biologie*, T. 1, 1881.
- 8) RATHKE, H., Beitr. z. Geschichte der Tierwelt, II, Halle 1824, separat, und in den neuesten Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Danzig, Heft 3.
- 9) WALDEYER, W., *Eierstock und Ei*, Leipzig 1870.
- 10) WEBER, M., Die Abdominalporen der Salmoniden. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 12, 1886.

Nachdruck verboten.

Gastrulation et formation de l'embryon chez les Chordés.

Par A. BRACHET.

(Institut d'Anatomie de l'Université libre de Bruxelles.)

(Institut WAROCQUÉ.)

Avec 8 figures.

(Schluß.)

A gauche, les dispositions sont essentiellement les mêmes (fig. 6 et 7), seulement l'ectoblaste de la voûte de la cavité de segmentation, plus épais et à surface extérieure très irrégulière, s'épaissit encore, mais en dedans, au niveau du plancher de la cavité de segmentation et s'enfonce là comme un coin dans cette cavité. Une cause quelconque a accumulé là un amas de cellules ectoblastiques, bien distinct sur certaines coupes (fig. 7) des éléments du plancher, sur d'autres coupes, fusionné en apparence avec eux par sa face inférieure. En dessous de cet amas, l'ectoblaste, réduit à la Deckschicht et à une couche irrégulière de cellules profondes, se poursuit vers le bas, et se comporte comme à droite.

La constitution du plancher de la cavité de segmentation est plus complexe, mais très intéressante.

Régulièrement concave, comme dans les jeunes stades du développement normal, il est formé, au centre, par les grosses cellules vitellines de l'hémisphère inférieur de l'œuf; les couches qui limitent immédiatement la cavité sont un peu dissociées, lâchement unies entre elles et aux cellules plus profondes, qui forment, elles, une masse compacte; latéralement (fig. 6 et 7), c'est à dire sur toute la périphérie du plancher, elles se continuent directement dans une couche cellulaire épaisse, qui s'isolant progressivement et de mieux en mieux des cellules vitellines sous-jacentes, se prolonge vers le bas jusqu'au niveau des lèvres du blastopore avec lesquelles elles se mettent en rapport plus ou moins intime selon les régions.

Sans aucun doute, nous avons là affaire au mésoblaste, et les caractères des cellules qui le constituent, sa situation, son étendue, montrent plus nettement encore que dans l'ontogenèse normale, qu'il provient d'un simple clivage à la surface de l'endoblaste.

Il nous reste à décrire la région blastoporale.

Comme le montre la figure 6, le blastopore se trouve à peu près à mi-distance entre l'équateur et le pôle inférieur de l'œuf. Ses lèvres, assez saillantes, reposent en dedans sur la masse des cellules vitellines, et du fond de l'encoche qu'elles limitent en s'accolant à ces dernières, part une étroite fente archentérique, qui s'engage vers le haut en se dilatant un peu et se termine à une certaine distance du plancher de la cavité de segmentation. Cette fente est délimitée en dehors, à sa voûte, par une seule couche de cellules hypoblastiques, qui très semblables aux cellules ectoblastiques au niveau de la lèvre blastoporale, prennent peu à peu les caractères des grosses cellules vitellines avec lesquelles elles se continuent au fond de la fente archentérique. Entre cette voûte et l'ectoblaste (à droite comme à gauche sur les figures) le mésoblaste s'interpose sous forme d'une épaisse bande cellulaire.

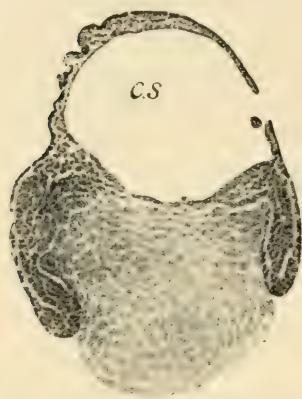


Fig. 6.

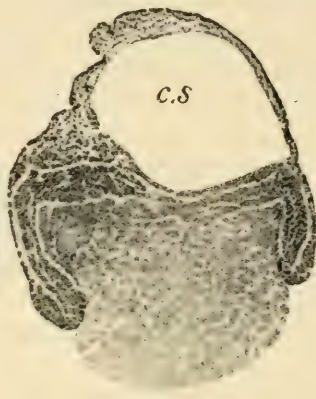


Fig. 7.



Fig. 8.

En dedans, le plancher des fentes archentériques est formé, partout, par la masse compacte des grosses cellules vitellines.

La lèvre blastoporale mérite une attention spéciale. Dans toute la moitié antérieure de l'embryon, elle s'est différenciée comme dans les spina bifida d'O. HERTWIG. Au point où l'ectoblaste va se réfléchir dans l'endoblaste, un épaississement du feuillet externe forme une ébauche très nette, très reconnaissable et très bien limitée, d'un demi système nerveux central. Au point de reflexion même, et dans toute la moitié crâniale du blastopore, la corde dorsale est représentée par un amas cellulaire peu volumineux, mais bien isolé (fig. 6). Enfin, au-dessus de l'ébauche chordale, viennent se terminer les bandes mésoblastiques. Dans la moitié crâniale du blastopore au moins, cette

terminaison se fait librement, sans que le mésoblaste se remette en continuité avec l'hypoblaste; plus en arrière, cette continuité s'établit au-dessus de la chorde (fig. 7), qui reste encore plus ou moins distincte; enfin dans toute la partie caudale du blastopore (fig. 8), hypoblaste, chorde dorsale et mésoblaste sont, au niveau de la lèvre blastoporale confondus en une masse unique d'endoblaste.

Que l'on réunisse par la pensée, sur les figures 7 et 8, les deux lèvres blastoporales au pôle inférieur de l'œuf, et l'on aura l'ébauche normale du système nerveux central, doublant ce que j'appelais en 1902 l'endoblaste médio-dorsal, formant la voûte de la fente archentérique.

Le blastopore, dans toute sa partie crâniale, s'est donc différencié comme dans les spina bifida qu'ont décrit et figuré ROUX, O. HERTWIG, MORGAN etc., et l'étude des coupes transversales montre que cette différenciation s'est faite progressivement dans le sens crânio-caudal; nette et complète en avant, elle disparaît en arrière, où la lèvre blastoporale reprend ses caractères primitifs.

Je dois cependant ajouter que cette différenciation est assez irrégulière, et qu'elle est aussi asymétrique¹⁾. La chorde notamment, est beaucoup plus nette, plus volumineuse, et se reconnaît sur une plus grande étendue à gauche qu'à droite. Il en est de même, mais à un degré beaucoup moindre, de l'ébauche du système nerveux central.

Exactement au pourtour antérieur du blastopore, la chorde se reconnaît, très volumineuse, à gauche surtout, mais à cause de l'orientation des coupes, son extrémité antérieure est très difficile à caractériser. En revanche, dans cette même région, on peut très facilement reconnaître les ébauches, volumineuses, des ganglions de plusieurs nerfs crâniens. Enfin, là encore, le mésoblaste est complètement délimité et bien séparé, de toutes parts, de l'hypoblaste. A ce point de vue, les dispositions sont identiques au voisinage du pourtour postérieur du blastopore (fig. 8), de sorte que, dans ces régions, c'est le mésoblaste qui forme le plancher de la cavité de segmentation, mais un mésoblaste formé de cellules qui ne diffèrent en rien des grosses cellules vitellines sur lesquelles elles reposent et avec lesquelles, je l'ai dit

1) Cette irrégularité et cette asymétrie sont loins d'être exceptionnelles dans les spina bifida, même dans les plus typiques. J'ai eu l'occasion d'en étudier un bon nombre, obtenus de différentes façons, et je crois pouvoir dire que l'asymétrie est la règle. J'espère revenir plus tard sur cette question et sur certaines malformations semblables à celles que HAMECHER jun. (loc. cit.) a récemment décrites, et dont je possède de nombreux exemplaires.

plus haut, elles se continuent dans la partie centrale de la cavité de segmentation.

La comparaison des figures 6, 7 et 8, qui sont beaucoup moins nettes que les préparations, ne laisse aucun doute sur l'origine endoblastique du mésoblaste et sur sa formation par clivage.

L'embryon anormal que je viens de décrire, est intéressant à divers points de vue. C'est un spina bifida extrême, un embryon annulaire, comme HERTWIG et MORGAN en ont figurés, mais il diffère des spina bifida habituels par un certain nombre de caractères, et ne peut guère être rapproché que de celui décrit par O. HERTWIG à la page 338 de son travail sur l'influence de la température sur le développement de l'œuf de la grenouille. Il y a cependant, entre l'embryon de HERTWIG et le mien, deux différences importantes. Dans le premier il n'y a pas de cavité archentérique, le blastopore est resté virtuel, et le mésoblaste ne s'est encore que très vaguement isolé de l'endoblaste.

En nous reportant au résumé de l'ontogenèse normale que j'ai donné plus haut, nous devons interpréter ces deux embryons comme suit: Dans le cas d'O. HERTWIG, le clivage gastruléen s'est produit complètement; le blastopore virtuel s'est nettement délimité, mais aucune fente archentérique ne s'étant produite, il est resté virtuel, ne s'est plus déplacé, et cependant a donné quand même naissance, par différenciation sur place à une ébauche neurale et à une ébauche chordale. Le blastopore virtuel a donc la même potentialité que le blastopore réel, et par conséquent la dénomination de blastopore est bien justifiée. Enfin, le clivage mésoblastique ne s'est pas produit, et le feuillet moyen et l'hypoblaste sont restés confondus.

Dans le cas que j'ai observé le développement a été un peu plus loin. Le clivage gastruléen, constituant la première phase de la gastrulation et aboutissant à la délimitation du blastopore, s'est produit; puis ce clivage achevé, le blastopore virtuel est devenu réel dans toute son étendue par l'apparition d'une fente archentérique creusée au sein de l'endoblaste. Mais tandis que dans l'ontogenèse normale, dès que le blastopore est devenu réel il commence à se fermer et à former le dos de l'embryon, ici il est resté en place, tout en subissant cependant un commencement de différenciation.

Enfin, dans le cas de HERTWIG comme dans le mien, la seconde phase de la gastrulation, c'est à dire l'invagination des cellules endoblastiques, ne s'est même pas ébauchée. La cavité de segmentation a conservé la forme et l'aspect qu'elle avait avant que la gastrulation ne commence. Et cependant, dans mon cas tout au moins, l'endoblaste

isolé par le clivage gastruléen, bien que ne s'étant pas déplacé, s'est quand même, dans une bonne partie de son étendue, différencié en hypoblaste et mésoblaste. Ce fait est intéressant parce qu'il démontre que ces différenciations de l'endoblaste sont dues à des causes qui résident en lui-même et ne sont pas déterminées par les conditions nouvelles dans lesquelles le placent ses déplacements normaux.

Je n'insisterai plus, à propos de mon embryon que sur un point. Si l'ontogenèse normale pouvait encore laisser des doutes sur la façon dont se forme la première ébauche de l'archentéron et dont se différencie le mésoblaste, cet embryon démontrerait, sans conteste, qu'aucune invagination réelle ni ne s'est produite, ni n'a pu se produire. Tous les détails de son organisation (et il en est de même pour celui d'O. HERTWIG) s'expliquent très bien dans mon interprétation de l'ensemble de l'ontogénèse des Amphibiens, et même la confirment; ils sont inexplicables si l'on comprend la gastrulation et la formation du mésoblaste comme le fait O. HERTWIG.

La distinction en deux processus fondamentaux dont j'ai parlé au début de ce travail: la gastrulation proprement dite, et la fermeture du blastopore amenant la formation du dos de l'embryon, nous a donc permis dans des cas anormaux de donner une interprétation ontogénétique précise de la nature des malformations constatées; et j'ai montré dans les premières pages de cet article qu'elle avait une portée phylogénétique très grande puisqu'elle nous permet de comprendre comment une gastrula à deux feuillets, se transforme en un embryon de Chordé. Mais si chez les Amphibiens qui sont à segmentation totale, l'ontogenèse est encore assez palingénétique pour pouvoir être analysée et comprise facilement dans tous ses détails, les difficultés deviennent plus grandes dans les œufs méroblastiques, et surtout chez les Amniotes.

Cela m'amène à discuter la question du bord d'enveloppement (Umwachsrang) et du bord blastoporal (Urmundrand), qu'O. HERTWIG croit devoir nettement distinguer.

Cette distinction est certes justifiée à certains points de vue, mais elle ne doit pas être établie d'une façon trop tranchée, sous peine d'amener une confusion.

Le vaste bord d'enveloppement des œufs méroblastiques, spécialement celui des Sélaciens et des Téléostéens, et même celui des Reptiles et des Oiseaux, n'est en réalité qu'un bord blastoporal modifié dans sa destinée par l'accumulation des matériaux vitellins.

Déjà chez les Amphibiens, les Anoures surtout, mes observations, comme celles de la majorité des auteurs, m'ont montré que dans la

moitié ventrale (ou plus exactement caudale) de l'œuf, dans celle où le canal neurentérique et l'anus se forment, le clivage gastruléen s'étend plus bas et dure plus longtemps que dans la moitié opposée (fig. 2). Aussi la lèvre correspondante du blastopore ne devient-elle réelle que relativement tard et en un point assez rapproché du pôle inférieur de l'œuf. Toutefois, chez tous les Amphibiens, même chez les Gymnophiones sur lesquels nous possédons les belles observations de BRAUER, le blastopore est encore tout entier embryogène, c'est à dire que toutes ses parties interviennent dans la formation du dos de l'embryon. Son pourtour caudal (= ventral) donne naissance par sa fermeture et ses transformations, à l'extrémité caudale du tronc, au canal neurentérique et à l'anus.

Ce fait est objectivement démontré par l'ontogenèse normale, et par la piqûre du blastomère postérieur dans les cas d'anachronisme de la segmentation.

Cette extension simplement plus grande du clivage gastruléen dans la moitié caudale de l'œuf et le retard dans l'évolution du blastopore qu'en résulte sont dus à l'accumulation des matériaux nutritifs, qui pour des raisons que je ne puis répéter ici, s'est surtout faite et localisée dans la partie ventrale du corps, et elle n'est que le prélude, si l'on peut ainsi dire, du large bord d'enveloppement des Sélaciens et des Téléostéens (v. mon travail de 1902, p. 225).

Dans un blastoderme de Sélacien, je crois comme HUBRECHT, que la première phase de la gastrulation consiste dans la clivage qui, succédant à la segmentation, amène dans l'étendue du disque embryonnaire la formation d'un feuillet d'épithélium cylindrique qui deviendra l'ectoderme, et d'un feuillet, reposant sur le syncytium, formé de cellules lâchement unies, et qui constitue, au moins en partie, l'endoblaste.

Ces deux feuillets se continuent entre eux au pourtour du disque, et ce point de continuité représente un blastopore virtuel semblable à celui que le clivage gastruléen produit chez les Amphibiens.

Continuant notre comparaison avec ces derniers, nous distinguerons dans ce blastopore circulaire, une partie dorsale qui, je le montrerai dans un instant, est seule embryogène, et des parties latérales et ventrale.

Dans la partie dorsale, le blastopore se soulève bientôt, devenant ainsi réel, et chemine à la surface du vitellus, mais sur une très courte étendue, l'archentéron se creuse, les régions situées immédiatement à droite et à gauche de la ligne médiane se réunissent sur cette ligne pour former l'ébauche du tronc de l'embryon (KOPSCHE) et tout cela se passe et est achevé alors que non seulement le reste du blastopore est encore virtuel, mais encore que le clivage périphérique, homologué au

clivage gastruléen des Amphibiens se poursuit encore dans toutes les parties latérales et ventrale du pourtour du disque embryonnaire. Toutes ces parties du blastopore virtuel, arrivent trop tard, si l'on peut se permettre cette expression, pour concourir encore à la formation de l'embryon. Il en résulte qu'avant que l'œuf ne soit complètement enveloppé, avant que le blastopore ne soit devenue réel dans toute son étendue, tout le dos de l'embryon, y compris le canal neurentérique et l'anوس, se sont ébauchés aux dépens de parties des lèvres latérales du blastopore, qui ont ainsi acquis le pouvoir de jouer le rôle dévolu, dans les œufs holoblastiques et en tous cas chez les Amphibiens, à la lèvre ventrale (= caudale) et aux parties immédiatement voisines.

En d'autres termes, tandis que chez les Tuniciers, l'Amphioxus, les Petromyzontes, les Amphibiens et probablement aussi chez les Dipnoïdes et les Ganoïdes, le blastopore est tout entier embryogène, chez les Sélaciens, en raison de l'accumulation des matériaux vitellins, le blastopore s'est subdivisé en une partie dorsale, embryogène, qui joue le rôle du blastopore tout entier des holoblastiques, et une partie beaucoup plus considérable, latérale et ventrale, qui a perdu son pouvoir embryogène, et n'est plus qu'un blastopore vitellin ou un bord d'enveloppement.

Mais il n'en est pas moins vrai, que la formation, l'extension, les modifications de ce bord d'enveloppement sont des processus faisant partie de la gastrulation; ils la complètent et l'achèvent; la gastrulation, chez les Sélaciens, n'est terminée que quand le vitellus tout entier est enveloppé, mais les ébauches des organes axiaux de l'embryon, de son dos, se sont constituées bien avant cet achèvement.

Le processus de formation du dos de l'embryon aux dépens du blastopore, qui, phylogénétiquement est postérieur à la gastrulation, a commencé peu après le début de cette dernière, mais s'est achevé longtemps avant elle. Cette discordance entre la phylogenèse et l'ontogenèse, s'explique par l'énorme étendue qu'a prise le clivage gastruléen.

Les Téléostéens représentent une transition entre les Amphibiens et les Sélaciens. Chez eux, l'enveloppement du vitellus (clivage gastruléen), est plus rapide que chez Sélaciens, et lorsque le bord d'enveloppement a achevé son trajet, lorsque ce blastopore virtuel devient réel, il intervient encore dans la constitution de l'anوس définitif de l'embryon ¹⁾.

Dire que chez les Téléostéens le bord d'enveloppement se transforme à la fin de son évolution en bord blastoporal, comme le fait

1) Voir au sujet de la formation de l'anوس chez plusieurs espèces de Téléostéens: A. SWAEN et A. BRACHET, Etudes sur la formation des feuillets et des organes etc. Archives de Biologie, T. 20, 1904.

O. HERTWIG, aurait ce résultat d'admettre par le fait même qu'une formation, secondairement acquise et modifiée; reprendrait plus tard, en quelque sorte comme complication finale et ultime de ces modifications, ses caractères primitifs. Cela ne me paraît guère plausible.

La vérité, à mon avis, est que le bord d'enveloppement est un bord blastoporal virtuel, c'est à dire en train de se former et de se délimiter, et qui ne devient réel, c'est à dire blastoporal vrai, au sens de HERTWIG, que quand il a accompli son rôle dans la gastrulation, c'est à dire quand les deux feuilletts primaires sont délimités dans toute leur étendue.

Je le répète, dire que chez les Sélaciens la gastrulation ne se fait que dans une région toute limitée, que j'appelais plus haut dorsale, du blastoderme, c'est confondre la gastrulation avec la transformation de la gastrula en embryon de Chordé, c'est confondre une complication de la gastrulation avec ce processus lui-même. Et c'est également exclure de l'œuf, considérer comme partie étrangère toute la masse des matériaux nutritifs, qui cependant représente sans aucun doute, avec le syncytium qui la recouvre, et l'endoblaste cellulaire né du clivage, la masse des cellules vitellines des Amphibiens, et la partie de la paroi de la blastula de l'Amphioxus, destinée à s'invaginer pour former l'archentéron.

Que l'on emploie le termes de blastopore virtuel ou celui de bord d'enveloppement, la chose importe peu, du moment que la signification morphologique en est bien précisée, du moment que l'on admet que chez les Sélaciens et les Téléostéens il est la seule manifestation de la gastrulation se poursuivant à un moment où, dans ce que O. HERTWIG appelle le bord blastoporal vrai (Urmundrand), la gastrulation est achevée et a fait place à la formation de l'embryon par conrescence et différenciation de ses lèvres.

Je ne dirai qu'un mot des Amniotes.

Avec HUBRECHT et KEIBEL, je crois aussi qu'il faut distinguer dans les premières phases de leur ontogenèse, ce qui est la gastrulation et ce qui est la fermeture du blastopore et la formation de l'embryon. Seulement, l'interpénétration de ces deux processus est plus grande que partout ailleurs; la formation des annexes fœtales, et chez les Mammifères, celle du placenta ajoutent une complication très grande en plus. Le travail d'analyse est par conséquent plus difficile, et de nombreux travaux seront encore nécessaires; mais je considère l'idée comme très fructueuse et destinée à amener l'entente entre les embryologistes sur tous les points importants.

Nachdruck verboten.

Die beiden Arteriae circumflexae femoris des Menschen.

Von Dr. GASTON AUBURTIN.

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität Königsberg i. Pr.)

Mit 8 Abbildungen.

Bei den bisherigen Zusammenfassungen über die Gefäße des Oberschenkels (VIGUERIE, QUAIN, SRB, ADACHI, PARSONS) hat man sich im allgemeinen damit begnügt, die Ursprungshöhen der Art. profunda und der beiden Aa. circumflexae femoris zu registrieren und miteinander zu kombinieren, der weiteren Verästelung der beiden Aa. circumflexae jedoch weniger Aufmerksamkeit gezollt. Man findet daher nirgends eine genauere zahlenmäßige Zusammenstellung der vielen Verzweigungsarten, die natürlich von den zahlreichen anatomischen Lehrbüchern und Atlanten noch weniger zu erwarten ist. Erst RUGE hat auf Grund von 51 Fällen eine Gruppierung aufgestellt, sich aber dabei lediglich an die verschiedenen Beziehungen zwischen Nerven und Gefäßen gehalten, ohne einen genaueren Aufschluß über die Häufigkeit seiner Gruppen und zahllosen Untergruppen zu geben.

Mein Material soll daher vor allem daraufhin untersucht werden, wie oft die einzelnen Verzweigungsarten der Gefäße vorkommen, welches Bild sich als das am regelmäßigsten wiederkehrende kennzeichnet, ob und welche Schlüsse sich endlich aus dem Resultat durch einen Vergleich mit dem bisher vorhandenen Material ziehen lassen.

Das hier zur Verfügung stehende Material entstammt dem Anatomischen Institut der Universität zu Königsberg i. Pr. Für die gütige Erlaubnis zu dessen Benutzung, insbesondere aber für die Anregung zu dieser Arbeit erlaube ich mir Herrn Geheimrat Prof. Dr. STIEDA meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Das Material umfaßt im ganzen 100 Fälle, 46 von den letzten Präparierübungen, wobei ca. 40 unter eigener Aufsicht präpariert sind, und 54 aus der Sammlung. Auch dieser Teil des Materials ist auf dem Präpariersaal gewonnen, und zwar vor allem dadurch, daß am hiesigen Anatomischen Institut alle sorgfältig ausgeführten Präparate aufgehoben und bei der Vorlesung an die Studierenden ausgeteilt werden.

In den folgenden Auseinandersetzungen werden zunächst die Art. circumflexa lateralis, dann die medialis, die Profunda und die Beziehungen dieser Gefäße zueinander berücksichtigt werden.

Die Art. circumflexa lateralis.

In ihren Bereich gehört das Gebiet folgender Muskeln: M. tensor fasciae latae, vorderer Rand der Mm. gluteus medius und minimus, ferner M. sartorius, rectus, vastus externus, vastus medius, vastus internus und endlich das unterste Stück des Iliopsoas. Jeder dieser Muskeln erhält je nach seinem Volumen und seiner Ausdehnung eine oder mehrere (schwache oder starke) Arterien. Da das gesamte Gebiet sehr ausgedehnt ist, oben bis zu der Crista iliaca, unten bis zum Knie reicht, die Quellen für die Gefäße aber vorn etwa im oberen Drittel der Beugeseite des Oberschenkels liegen, so wird man natürlich aufsteigende, quer verlaufende und absteigende Arterien vorfinden. Stellt man aber eine größere Reihe von Fällen nebeneinander, so wird sofort klar, daß eine bestimmte Anzahl von stärkeren Arterien oder Gruppen von schwachen immer wiederkehrt. Diese konstanten Arterien sind folgende:

1) die des M. tensor fasciae latae, fast ausnahmslos aus einem gemeinsamen Stamm kommend mit

2) der Arterie, welche zu den Mm. glutei verläuft;

3) eine Arterie, die im Fleische des M. vastus externus hart am Knochen, dicht unterhalb des Trochanter major, im Bogen nach hinten läuft, um mit der von der entgegengesetzten Seite kommenden Art. circumflexa medialis zu anastomosieren; sie wird von einigen Autoren mit dem Namen Ram. transversus oder auch trochantericus besonders ausgezeichnet (RAUBER, HENLE u. a.), auch wohl als das eigentliche Ende der Art. circumflexa angesehen (HENLE, HIS-WALDEYER-KRAUSE u. A.);

4) eine starke oder mehrere schwache Arterien zum oberen Teil des M. vastus externus, aber unterhalb der vorigen;

5) eine sehr starke Arterie, welche etwa in der Mitte des M. vastus externus eintritt und abwärts bis zum Knie verläuft;

6) eine starke Arterie etwa in der Mitte des M. rectus; dieser Muskel erhält, wie auch die beiden folgenden, meist schon in seinem oberen Teil Aeste, doch sind dieselben gewöhnlich nur ganz unbedeutend und finden daher im Interesse der größeren Uebersichtlichkeit des Gesamtbildes hier keine besondere Berücksichtigung;

7) die Hauptarterien des M. vastus medius und

8) die des M. vastus internus.

Die Arterien des *M. sartorius* haben keine Erwähnung gefunden, da sie sich nicht als konstant erwiesen haben, vielmehr zu dem sehr langen und überall sehr schwachen Muskel an allen beliebigen Stellen und beliebig zahlreich, aber stets sehr dünn, hinzutreten können. Auch auf die schwache Arterie des *M. iliopsoas* wird nur gelegentlich Rücksicht genommen werden.

Gruppierung der Aeste.

Die vorhin genannten Arterien entspringen gewöhnlich nicht selbständig aus einem der Hauptgefäße, *Art. femoralis* oder *profunda femoris*, sondern sind Aeste eines mehr oder weniger einheitlichen Verzweigungssystems. Während nun diese Zugehörigkeit zu einem System bei allen mehr proximalen Arterien (der *Mm. glutaei, tens. fasc. lat.*, zum *Trochant. maj.*, des oberen Teiles des *M. vast. ext.*), ferner bei der des unteren Teiles des *M. vast. ext.* und wohl auch des *M. rectus* deutlich ausgesprochen ist, tritt bei den unteren Arterien der *Mm. vast. med. und internus* eine größere Mannigfaltigkeit im Ursprung zu Tage. Erstere kommt in einem großen, letztere im größten Teile der Fälle direkt aus einem der Hauptgefäße, und zwar sind beide meist in einem kleinen Stamm vereint, der gleich oft aus der *Art. fem. oder prof.* entspringt. Diese größere Variationsfähigkeit wird erklärlich, wenn man betrachtet, daß die ganzen mehr oben (proximal) und lateral liegenden Muskeln, weiter entfernt von den Hauptgefäßen, auf Verbindungswege angewiesen sind, während dagegen der *M. vast. med. und mehr noch der int.* zudem noch im näheren Bereiche der Hauptgefäße selbst liegen. Doch sind diese zwei selbständigen Arterien, zu denen auch in einigen Fällen die Arterie des *M. rectus* tritt, nicht so bedeutend, daß man ihretwegen noch ein besonderes Verzweigungssystem anerkennen müßte, um so weniger als nebenher die genannten Muskeln ausnahmslos noch schwache Nebenarterien aufweisen.

Sieht man von diesen Ausnahmen ab, so treten die lateralen Arterien in zwei Arten von Verzweigung auf: entweder sie kommen aus einem gemeinsamen starken Stamm oder aber aus zwei geringeren, die für sich isoliert entspringen.

Eine Uebersicht über beide Verzweigungssysteme liefern die zwei Schemata (Fig. 4 und 5), die in folgender Weise entstanden sind. Bei 56 Präparaten waren sämtliche oben genannten Arterien ausnahmslos und so gut erhalten, daß man ihren ganzen Verlauf verfolgen konnte. Es wurde nun in jedem einzelnen Falle jede einzelne Arterie für sich, vom Endpunkt aus durch ihren weiteren Verlauf bis in das Hauptgefäß genau registriert und aufgezeichnet. Als Ausgangspunkt

wurde mit besonderer Absicht die Stelle des Eintritts in den Muskel gewählt, da ja dieser Punkt konstant ist im Gegensatz zu dem variablen Weg, auf dem das Blut dem Muskel zugeführt wird, und zu dem variablen Ort, an dem dieser Zufuhrweg sich von den Hauptgefäßen abzweigt. Durch die Kombination der einzelnen Fälle entstand schließlich ein Gesamtbild, welches erkennen ließ, wie oft die einzelnen Arterien auf einem bestimmten Wege kommen, wie oft ihnen dieser Weg mit anderen gemein ist, aus welchem der Hauptgefäße schließlich das Blut zugeführt wird. Der leichteren Uebersicht halber wurden aber nachträglich die beiden resultierenden Arten von Verzweigung getrennt, und somit sind zwei Schemata entstanden. Das eine, auf 40 Fälle bezügliche, zeigt die Zugehörigkeit der lateralen Arterien zu einem gemeinsamen Stamm, das zweite, von 16 Fällen genommene, ihre Zugehörigkeit zu zwei isolierten und schwächeren Stämmen. Die angeführten Zahlen sind des Vergleiches halber auf 100 bezogen. Es bedeutet also z. B. im ersten Schema (Fig. 4): in der Linie *de* ist in 100 Proz. die Arterie des *M. tens. f. l.* und in 94 Proz. die der *Mm. glutaei* enthalten, beide sind also in 94 Proz. vereint und kommen auf dem Wege *dc b*, auf dem zum Teil auch das Blut zum *Trochanter maj.* und oberen Teil des *M. vast. ext.* strömt und durch Aeste abgegeben wird; der Hauptast *bc* kommt an der Stelle *b* zusammen mit dem unteren *bf* aus einem stärkeren gemeinsamen Stamm *ab*, der seinen Ursprung aus einem der Hauptgefäße nimmt, und zwar kommt nun wieder z. B. die Arterie des *Mm. glutaei* in 81 Proz. aus der *Art. prof.*, in 13 Proz. aus der *Art. fem.* auf dem Wege *edcba*, während sie in den übrigen 6 Proz. nicht zu dem gemeinsamen Verzweigungssystem gehört, sondern selbständig entspringt.

In den übrigen 44 Fällen ließ sich der vollkommene Verlauf aller Arterien nicht feststellen. Man konnte zwar stets den Ursprung der Stämme sowie die gröbere Verzweigung gut verfolgen, die Endäste dagegen nur mehr oder weniger sicher erkennen¹⁾.

Es wird nun im folgenden bei der Betrachtung der gröberen Verästelung auf alle Präparate Bezug genommen und dann stets von

1) Der Grund hierfür lag teils darin, daß die Art der Konservierung (Trocknen mit nachträglichem Firnisüberzug) das Verfolgen nicht gestattete, teils darin, daß die Oberschenkel zu kurz abgesägt waren, teils endlich darin, daß der Zweck der Präparation mit der Konservierung gewisser Teile (Muskeln oder Gefäße) nicht in Einklang zu bringen war. Immerhin gestatteten diese Teilstücke noch einen Schluß über den Verlauf der einzelnen Aeste für sich in einer größeren Zahl von Fällen (ca. 80–90mal für jede einzelne Arterie). Ein ebenso

„Fällen“ gesprochen werden, während die von den 56 vollkommenen Präparaten herrührenden Schemata nur für die Beschreibung der Endverzweigung und nur nach besonderem Hinweis zur Verwendung kommen werden.

Wir kommen nunmehr zur genaueren Betrachtung der beiden Verzweigungsarten:

Gruppe I. Gemeinsamer Ursprung aus einem Stamm.

Ein solcher gemeinsamer Stamm (die eigentliche und einzige Art. circumflexa lateralis der meisten Autoren) findet sich in 72 von allen 100 Fällen, und zwar kommt er 58mal aus der Art. prof. und 14mal aus der Art. fem., und von diesen 14 Fällen zeigen wiederum 7 einen gemeinsamen Ursprung mit der Art. prof., während 3mal der Stamm oberhalb und 4mal unterhalb der Art. prof. entspringt. Es findet sich hier ein Unterschied gegen die Resultate von SRB und QUAIN, die beide (SRB rechnet die Fälle, in denen Art. prof. und Art. cfl. zusammen entspringen, als mit zur Art. prof. gehörig) in 16—17 Proz. den Ursprung aus der Fem. finden, während sich hier, von demselben Gesichtspunkt wie der SRBs aus gerechnet, nur 9,5 Proz. ergeben.

Die Entfernung des Ursprunges, vom Leistenband aus berechnet, schwankt zwischen 1 und 10 cm. Die Häufigkeit des Ursprunges in den verschiedenen Höhen ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung, die auch einen Vergleich mit den entsprechenden Resultaten einer englischen Sammelforschung von PARSONS gestattet:

Entfernung vom Leistenband	Zahl der hiesigen Fälle	Ergebnisse von PARSONS
0— 1 cm	0	2 Fälle
1,1— 2 „	1	2 „
2,1— 3 „	1	4 „
3,1— 4 „	3	19 „
4,1— 5 „	8	15 „
5,1— 6 „	16	27 „
6,1— 7 „	16	25 „
7,1— 8 „	17	12 „
8,1— 9 „	8	10 „
9,1—10 „	2	0 „
über 10 „	0	2 „
Durchschnitt	6,9 cm	rechts 5,4, links 5,7 cm

Es entspringt also der gemeinsame Stamm hier sowohl durchschnittlich als auch öfter tiefer als bei PARSONS.

wie das obige angelegte Schema ergab fast genau dieselben Prozente, so daß das bzw. die zwei Schemata eigentlich auf eine größere Reihe von Fällen anwendbar wären. Doch soll, um jeden Einwurf auszuschließen, in der Abhandlung nur auf die 56 vollkommenen Fälle Bezug genommen werden.

Etwas anders wird das Bild, wenn man die Fälle trennt, in denen der Stamm eine verschiedene Herkunft, Art. prof. oder fem., zeigt.

Entfernung vom Leistenband	bei Ursprung aus Art. prof.	bei Ursprung aus Art. fem.
1,1— 2 cm	0 Fälle	1 Fall
2,1— 3 "	0 "	1 "
3,1— 4 "	0 "	3 Fälle
4,1— 5 "	4 "	4 "
5,1— 6 "	11 "	5 "
6,1— 7 "	16 "	0 "
7,1— 8 "	17 "	0 "
8,1— 9 "	8 "	0 "
9,1—10 "	2 "	0 "
Durchschnitt	7,2 cm	4,5 cm

Da die Art. prof. selbst erst einige Centimeter unterhalb des Leistenbandes entspringt, so erklärt sich die 0 in den Grenzen zwischen 0 und 4 cm in der linken Reihe sehr natürlich. Andererseits ergibt sich, daß von 6 cm an abwärts ausschließlich die Art. prof. den Stamm abgibt.

Der gemeinsame Stamm kann nun verschiedene Richtungen haben. Im allgemeinen verläuft er bei hohem Ursprung schräg nach außen-unten, bei mittelhohem in horizontaler Richtung nach außen nach dem Trochanter major zu, bei tiefem Ursprung endlich kann er sich auch in einem Bogen nach oben krümmen. Er gibt als ersten häufig einen schwachen Ast zum *M. iliopsoas*¹⁾ ab und, wenn auch selten, schwächere oder stärkere absteigende Aeste zum *M. rectus, vast. med.* oder int. oben.

Gewöhnlich zeigt sich aber sehr früh eine Scheidung in einen oberen und einen unteren Hauptast. Die Art dieser Scheidung ist verschieden. Wenn der Stamm quer verläuft, besonders aber wenn er sich schnell auflöst, so gehen die beiden Hauptäste gabelig, gewöhnlich unter einem stumpfen Winkel, auseinander. (Dieses Bild zeigen unter anderen auch die Figg. 3, 6, 10 in RUGES Arbeit.) Läuft er schräg abwärts, so erscheint der untere als Fortsetzung, der obere als kol-lateraler Ast (cf. RUGE, Fig. 9, 11, 19, 21, 24, 25), umgekehrt endlich bei mehr aufwärts ziehendem Stamm (Fig. 1—3). Es ist jedoch bei der Beurteilung aller dieser Fälle Vorsicht geboten, da durch den starken Druck bei der Injektion wohl künstliche Verschiebungen entstehen können.

Die Länge des Stammes bis zu der Scheidungsstelle in oberen und unteren Hauptast ist verschieden. An 40 Präparaten ist sie gemessen worden. Bei 33 mit Ursprung aus der Art. prof. schwankte sie zwischen

1) Der *M. iliopsoas* erhält in 36 Proz. seinen stets nur sehr schwachen Ast aus dem gemeinsamen Stamm, in 21 Proz. aus dem aufsteigenden Ast, in 3 Proz. aus dem absteigenden, in 29 Proz. aus dem isoliert entspringenden aufsteigenden Ast der nächsten Gruppe.

0,3 und 3 und betrug im Mittel 2 cm, bei 7 mit Ursprung aus der Art. fem. lag die Grenze zwischen 3 und 5 und betrug im Mittel 3 cm. Der Stamm ist also im allgemeinen länger, wenn er aus der Art. fem. direkt kommt. (Einen Beleg hierfür liefern auch die Figg. RUGES 11, 13 mit Ursprung aus der Art. femoralis [3 und 3,5 cm] gegenüber 3, 4, 5, 7, 10, 15 mit einem viel kürzeren Stamm aus der Art. prof.) Die größere Länge beim Ursprung aus der Art. fem. erscheint verständlich, wenn man bedenkt, daß der Stamm, wie oben erwähnt, aus der Art. fem. höher entspringt als aus der Art. prof., sowie daß die Art. fem. gewöhnlich mehr medial, die Art. prof. mehr lateral verläuft, also der Weg aus der Art. fem. weiter ist. Ebenso erklärt es sich, daß der Stamm bei

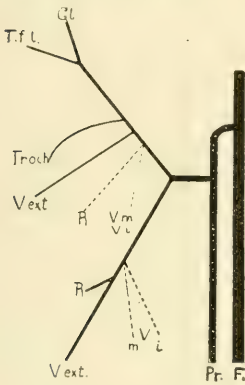


Fig. 1.

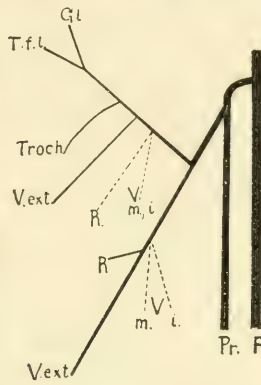


Fig. 2.

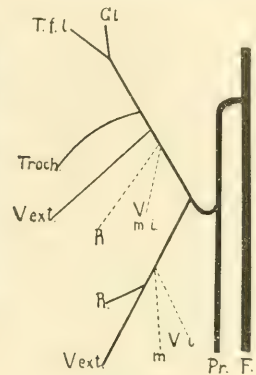


Fig. 3.

sehr tiefem Ursprung meist nur sehr kurz ist. So beträgt die Entfernung vom Leistenbunde bei sofortiger Auflösung in die beiden Hauptgefäße 3mal 8, 1mal 8,5, 1mal 6,5 cm.

Die weitere Verästelung des oberen und unteren Hauptastes wird nun am besten an der Hand des Schemas in Fig. 4 verfolgt. Die Linie *a b*, sehr stark, da sie meist das Blut für alle Muskeln in sich führt, stellt den gemeinsamen Stamm dar. Er führt in sich die Arterien für *M. tens. f. l.*, *v. ext.* oben und unten, in 100 Proz., die anderen in einer geringeren Anzahl, d. h. es entspringt die Arterie der *Mm. glut.* in 6 Proz. selbständig (aus Art. fem. oder prof.), die zum *Troch. maj.* in 2 Proz., die zum *M. vast. med.* unten in 27 Proz., zum *V. int.* in 57 Proz., zum *Rectus* in 14 Proz. selbständig. Die drei letzteren erhalten (α) in 14 Proz. ihre Arterie aus dem Stamm selbst. In Punkt *b* findet die Trennung in oberen und unteren Hauptast statt. An diesem Punkt geht in 35 Proz. der obere Ast des *M. vast. ext.* schräg abwärts.

Der obere Hauptast (wegen der Richtung seines stärksten Teiles meist „*Ramus ascendens*“ genannt) ist ziemlich gleichmäßig zusammengesetzt. Er enthält zunächst fast ausnahmslos die Arterien für die *Mm. glut.*, *tens. f. l.*, desgleichen die zum *Trochanter major* ziehende und oft auch noch die obere Arterie des *M. vastus ext.* Erst in Punkt

Schließlich enthält der obere Hauptast nur noch die weiter aufsteigenden Arterien des *M. tens. f. l.* und der *Mm. glutaei*. Dieser Weg von den *Mm. glutaei* durch *e, d, c, b, a* ist außerordentlich wichtig, da er bei einem Verschuß eines der Hauptgefäße oben die Möglichkeit eines Nebenstromes bietet. Einen solchen Fall beschreibt Tonkow. Die *Art. iliaca externa* war operativ geschlossen, und es hatte sich durch die sehr starke *Art. glutaica superior* ein kollateraler Kreislauf entwickelt, indem das Blut durch einen sehr starken Ast der *Glutaica* im *M. glut. min.* nach vorn und schließlich in den *R. ascendens* strömte.

Der starke untere Hauptast (meist *Ram. descendens* genannt, in der Tabelle *b f*) enthält zunächst ausnahmslos die sehr voluminöse herabsteigende Hauptarterie des *M. vast. ext.*, welche etwa in seiner Mitte eindringt. Weiterhin strömen durch diesen Weg und zweigen sich als Aeste ab die Arterien für 4 Muskeln, am häufigsten die des *M. rectus*, weniger oft die des *M. vast. medius*, noch seltener (s. o.) die des *Vast. internus*, und in ca. $\frac{1}{4}$ der Fälle endlich die des oberen Teiles des *M. vast. ext.*

Zum Schlusse muß noch besonders darauf hingewiesen werden, daß die Resultate dieser Untersuchung das bestätigen, was schon Ruge angedeutet hat, daß nämlich die absteigenden Aeste nicht allein durch den großen *R. descendens* verkörpert werden, sondern auch der als *R. ascendens* bezeichnete obere Hauptast sehr oft absteigende Aeste abgibt, nämlich einmal die erwähnte Arterie für den oberen Teil des *M. vast. ext.*, dann aber meist auch gewöhnlich schwächere Aeste zu den übrigen Köpfen des *M. quadriceps*. Dasselbe Bild findet sich auch in Ruges Figuren (3, 4, 10, 15, 22, 23, 25, 27, 29).

Gruppe II. Getrennter Ursprung aus zwei Stämmen.

Sieht man wiederum von den einzelnen Fällen ab, in denen *M. rect., vast. med. oder int.* selbständige Arterien erhalten, so lassen sich unter allen 100 Fällen 28 mit getrenntem Verzweigungssystem konstatieren, und zwar findet sich stets eine Scheidung in zwei verschiedene Stromgebiete. Von diesen 28 Fällen zeigen 24 übereinstimmende Verästelung, während 4, auf die noch später zurückgegriffen wird, ein abweichendes Bild bieten.

Die beiden Stämme sind nun zwar in jedem einzelnen Falle untereinander verschieden, doch kehren in allen 24 Fällen in auffallender Gleichheit zwei Typen der Verästelung wieder. Es soll daher zunächst an der Hand des Schemas in Fig. 5 die Verzweigung genauer verfolgt werden.

Die eine Art (Typus A, in der Fig. *a-b-c-d*) gibt ab die Arterien zu den *Mm. glut.* in 92 Proz., zum *M. tens. f. l.* in 100 Proz., zum *Troch. maj.* in 100 Proz., zum oberen Teil des *M. vast. ext.* in 92 Proz., sie zeigt also eine ausgesprochene Uebereinstimmung mit dem Hauptast *bcd* (Fig. 1) der Gruppe I in Verlauf wie in Verästelung, nur enthält sie noch häufiger die obere Arterie des *M. vast. ext.*

Die zweite Art (Typus B, in der Fig. *efg*) enthält ausnahmslos und als Hauptbestandteil die starke herabsteigende Hauptarterie der

M. vast. ext., ferner gibt sie ab in 39 Proz. die Hauptarterie des M. vast. med., in 39 Proz. die des int. und in 92 Proz. die des M. rectus. Sie hat also dieselben Aeste aufzuweisen wie der untere Ast der Gruppe I (*b-f-g* Fig. 1), allerdings stimmen die Prozentangaben bei Typus A und Hauptast *bd* der Fig. 1 im allgemeinen mehr überein, als in diesem Falle. Denn der isolierte Stamm vom Typus B weist fast stets als Ast die Arterie des M. rectus auf, während der untere

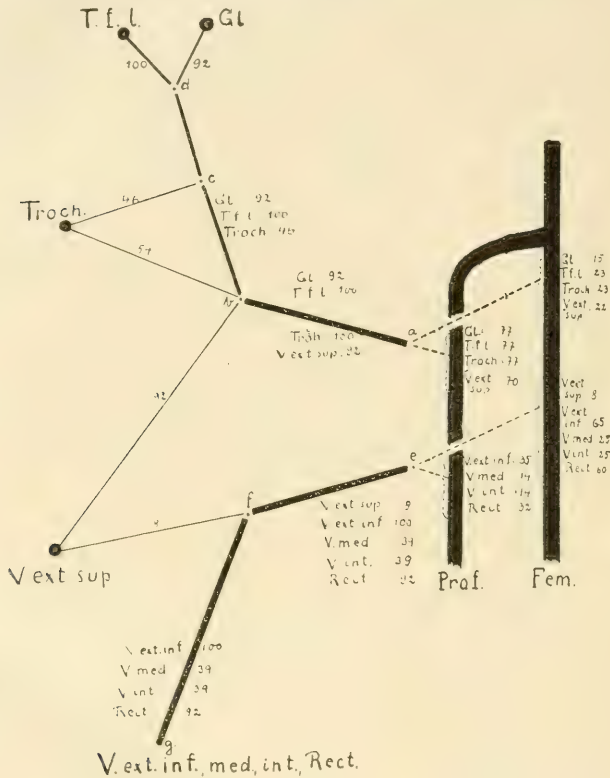


Fig. 5.

Hauptast der Gruppe I nur in 72 Proz. die Arterie abgibt. Dafür ist die Arterie des M. vast. med. in Gruppe II seltener, die des int. dagegen häufiger als Ast vertreten, als in Gruppe I.

Verlassen wir nun die Fig. 5 und betrachten die beiden Stämme vom Typus A und B nach ihrem Ursprung, so ergibt sich folgendes:

Der in seiner Hauptrichtung aufsteigende Stamm A entspringt 20mal aus der Art. prof., 4mal aus der Art. fem. und zwar, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, in den einzelnen Entfernungen vom Leistenband verschieden oft:

Entfernung vom Leistenband	im allgemeinen	bei Urspr. aus der Art. prof.	bei Urspr. aus der Art. fem.
0,1— 1 cm	0 Fälle	0 Fälle	0 Fälle
1,1— 2 "	0 "	0 "	0 "
2,1— 3 "	0 "	0 "	0 "
3,1— 4 "	3 "	1 Fall	2 "
4,1— 5 "	2 "	1 "	1 Fall
5,1— 6 "	7 "	6 Fälle	1 "
6,1— 7 "	2 "	2 "	0 Fälle
7,1— 8 "	5 "	5 "	0 "
8,1— 9 "	5 "	5 "	0 "
9,1—10 "	0 "	0 "	0 "
Grenzen	4—9 cm	4—9 cm	4—6 cm
Durchschnitt	6,4 "	6,8 "	4,5 "

Es ergibt sich also außer der vorhin festgestellten Uebereinstimmung in der Verästelung dieser isolierten Arterie mit dem oberen Hauptast des gemeinsamen Stammes in Gruppe I weiterhin auch eine große Aehnlichkeit im Ursprung aus den Hauptgefäßen. Die oben schon erwähnten Durchschnittsmaße der Entfernung vom Leistenband betragen bei der isolierten Arterie (Gruppe II) 6,4—6,8—4,5 cm, bei dem gemeinsamen Stamm (Gruppe I) 6,9—7,2—4,5 cm, beide entspringen in dem bei weitem größten Teile aller Fälle aus der Art. prof., und beide werden bei einem tieferen Ursprung (von 6 cm abwärts) ausschließlich von der Art. prof. abgegeben. Dagegen fehlt ein hoher Ursprung hier gänzlich.

Der Stamm B kommt in 8 Fällen aus der Art. prof., dagegen 16mal aus der Art. fem. (wovon wieder 2mal an derselben Stelle wie die Art. prof.). Die Häufigkeit der Ursprungshöhen vom Leistenband ab zeigt die folgende Zusammenstellung:

Entfernung vom Leistenband	im allgemeinen	bei Urspr. aus der Art. prof.	bei Urspr. aus der Art. fem.
0,1— 1 cm	1 Fall	0 Fälle	1 Fall
1,1— 2 "	4 Fälle	0 "	4 Fälle
2,1— 3 "	3 "	0 "	3 "
3,1— 4 "	4 "	1 Fall	3 "
4,1— 5 "	0 "	0 "	0 "
5,1— 6 "	2 "	1 "	1 Fall
6,1— 7 "	1 Fall	1 "	0 "
7,1— 8 "	5 Fälle	1 "	4 Fälle
8,1— 9 "	1 Fall	1 "	0 "
9,1—10 "	3 Fälle	3 Fälle	0 "
Grenzen	1—10 cm	3,5—10 cm	1—8 cm
Durchschnitt	5,4 "	7,7 "	4,3 "

Der Ursprung ist demnach äußerst variabel, findet sich im Gegensatz zu A auch sehr oft dicht am Leistenband, ferner wird dieser Stamm meist von der Art. fem. abgegeben, und zwar auch noch in großer Entfernung vom Leistenband (in 4 Fällen = 7,1—7,5—8—8 cm).

Er unterscheidet sich also im Gegensatze zum Stamm A wesentlich von dem Ursprung des gemeinsamen Stammes in Gruppe I.

Da der absteigende Stamm B oft sehr hoch, der vorige, mehr aufsteigende A, meist tief entspringt, so wird öfters eine Kreuzung stattfinden müssen. Das trifft in der Tat zu, und zwar so, daß der absteigende Stamm vorn liegt.

Es ergibt sich aus dem Gesagten folgende Gruppierung der Varietäten. Das häufigste Bild ist folgendes: 1) Die beiden Stämme kommen getrennt aus den Hauptgefäßen, der aufsteigende aus der Prof., der absteigende aus der Fem. Dieses liegt 13mal vor, wobei wieder 11mal der hoch entspringende absteigende den anderen tieferen kreuzt (Fig. 6). Oder 2) beide kommen aus der Art. prof., 7mal, davon aber nur 2 Fälle mit Kreuzung (Fig. 7). Oder 3) beide aus der Art. fem., 4mal, davon 1 Fall mit Kreuzung (Fig. 8).

14mal findet demnach bei 24 Fällen eine Kreuzung statt.

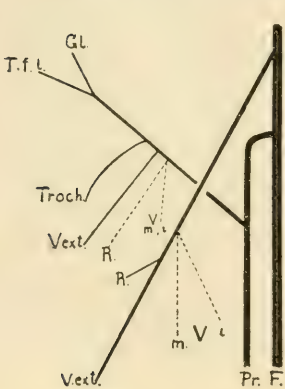


Fig. 6.

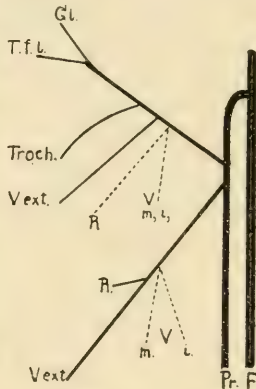


Fig. 7.

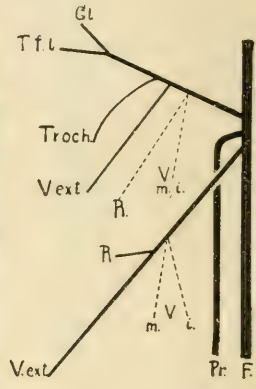


Fig. 8.

Von diesen 24 weichen ab und bieten ein besonderes Bild resp. Uebergangsstadien folgende Fälle:

a) Ein oberer Stamm aus Art. fem. mit Aesten zu M. tens. f. l., glut., trochanter major und Hauptast des M. vast. ext., ein tieferer mit Hauptast des M. rectus, vastus med., v. int., ferner aber Aeste zu M. rect. oben und V. ext. noch weiter unten.

b) Ein oberer, der aufwärts die Gefäße zu M. tens. f. l., glut. und abwärts zu Rect. und Hauptast des Vast. ext. entsendet, ein unterer zu Glut. min., Trochanter, Vast. ext. oben. Hier könnte man von einem gemeinsamen R. ascendens und descendens und einem isolierten R. transversus reden, der aber noch dem isolierten aufsteigenden Stamm der obigen 24 Fälle ähnelt.

c) Deutliche Isolierung des Trochanterastes, der aus der Art. prof. kommt und nur mit einem kleinen Ast zum M. vast. int. vereint ist, im übrigen vereinter Hauptstamm mit auf- und absteigendem Ast.

d) Der aufsteigende Ast im engsten Sinne, d. h. die Arterien des M. tens. f. l. und der Mm. glut. entspringen vollkommen isoliert aus

der Art. fem., alle übrigen kommen in einem gemeinsamen Stamme aus der Art. fem.

Ueberblick und Vergleich mit anderen Beschreibungen.

Beim Durchblicken der Literatur ergibt sich, daß eine Einigung bisher noch nicht einmal über die Bezeichnung der einzelnen Stämme oder Hauptäste erfolgt ist, noch weniger jedoch über die Zusammengehörigkeit der Aeste zu einem System oder Teilen eines solchen. In der bisherigen Darlegung ist daher, soweit es möglich war, jedwede Benennung der Gefäße vermieden worden.

Im allgemeinen stehen sich zwei Anschauungen gegenüber. Die eine nimmt als das Gewöhnliche eine gemeinsame Art. circumflexa lateralis an (SRB, die deutschen Autoren, von englischen z. B. QUAIN, HUGHES, von italienischen neuerdings ROMITI). Doch finden sich schon hier bei der Beschreibung der weiteren Verästelung Widersprüche. Als Zahl der Aeste wird von den meisten 3 angegeben, ein R. ascendens, transversus und descendens (z. B. QUAIN, MERKEL, HENLE, RAUBER, HIS-WALDEYER-KRAUSE u. A.). Der R. transversus ist der Ast zum Trochanter major, er wird mit mehr oder weniger Sicherheit als die eigentliche Fortsetzung des Stammes hingestellt. Nach anderen Beschreibungen (SRB, HARTMANN, PANSCH-STIEDA, ROMITI u. A.) teilt sich die Art. circ. flex. lat. nur in 2 Aeste, einen R. ascendens und descendens, ersterer gibt den Ast zum Trochanter ab, der um den Oberschenkelknochen herum nach hinten läuft, und wird daher auch R. trochantericus oder circumflexus (SRB, HARTMANN u. A.) bezeichnet.

Wesentlich komplizierter sind die Beschreibungen der französischen Autoren. Sie nehmen nicht eine gemeinsame Arterie an, sondern zwei verschiedene, die aber oft oder gewöhnlich vereint seien. Der eine ist die Art. circumflex. lat., aus der Art. prof., der zweite die Art. muscularis magna s. tricipitis s. quadricipitis, gewöhnlich aus der femoralis (TESTUT, TILLAUX, BEAUNIS et BOUCHARD u. A.). Noch schwieriger ist das Bild SAPPEYS. Er nennt als Aeste der Art. fem. eine Art. muscularis superficialis zu M. sartor., tens. fasc. lat., iliopsoas und eine Art. muscularis profunda magna s. tricipitis, außerdem als Ast der Art. prof. femoris eine Art. circumflex. lat., die oft mit der Art. muscul. superficialis verschmolzen sei und einen aufsteigenden Ast zu M. tens. fasc. lat., glut. min. und med. und einen R. transversus um den Troch. maj. herum entsende. Endlich sei noch POIRIERS Beschreibung erwähnt: Die Art. circumflex. lat., gewöhnlich mit der Art. muscul. magna superfic. s. quadricipitis verbunden, hat einen um den Troch. major herum verlaufenden Ast, welcher „fournit constamment un rameau as-

cendant“ zu *M. tens. fasc. lat.* und *glut.*, sowie als zweiten einen *R. descendens s. quadricip.* zu *M. quadriceps*, aber auch *tens. fasc. lat.*

Durch dieses Durcheinander von Bezeichnungen, die von der Verlaufsrichtung, und anderen, die von den Endpunkten, den Muskeln genommen sind, wird ein Zurechtfinden wesentlich schwerer.

Doch auch die Zusammenstellung von RUGE hat wenig Ordnung in das Verzweigungssystem gebracht. Dieser Autor stellte zunächst Gruppen auf nach der verschiedenen Entfernung, in welcher *Art. prof.* und *Art. circumflex. lat.*, gewöhnlich in einem Stamm, aus der *Art. femoralis* hervorgehen. Besondere Untergruppen entstehen nun wieder durch die verschiedene Lagerung der Gefäße zu den Aesten des *N. cruralis*, und zwar 1) höheren Grades, wenn Hauptstamm oder Hauptäste in Beziehung zum *N. saphenus* und *N. vasti medialis* in Betracht kommen oder 2) niederen Grades, wenn die mehr lateral liegenden Muskelnerven des *M. quadriceps* und die weiteren Aeste der Arterie herangezogen werden. Doch diese Einteilung bringt zu den zahlreichen vorhandenen Varietäten nur noch neue. Und leider ließen auch die 30 Figuren RUGES sich nur mit großer Einschränkung zu statistischen Vergleichen heranziehen, da sowohl gerade die einschlägigen Maße, als auch oft recht wichtige Arterienbezeichnungen nicht angegeben waren. Endlich sagt RUGE selbst wiederholt, daß es oft nicht möglich sei, einen bestimmten Fall genau einzureihen, da ja Gefäße schließlich überall entstehen können.

RUGE zeichnet auch weiterhin eine ganze Reihe von Fällen getrennten Ursprunges der einzelnen Aeste. Er benennt alle diese als weitere *Aa. circumflexae* und unterscheidet sie lediglich nach der verschiedenen Höhe ihres Ursprunges. Oft enthalten diese Arterien nur Aeste für *Rectus*, *Vastus medius* und *internus*. SRB endlich meint, die *Art. circumfl. lat.* als solche sei konstant, nur der starke *R. descendens* entspringe oft isoliert.

Welche von allen den genannten Bezeichnungen ist nun richtig? Es fragt sich in allererster Linie, was man unter einer *Art. circumflexa* zu verstehen hat, und da zeigt denn ein Vergleich mit den anderen gleichnamigen Arterien, daß *Aa. circumflexae* solche sind, die um einen Knochen auf dem kürzesten Wege herum nach der dem Ursprung entgegengesetzten Seite verlaufen, also in einer zur Längsachse des Knochens möglichst senkrechten Ebene liegen. Daß dagegen die Bezeichnung „*circumflexa*“ nicht mehr angewandt wird, wenn die Arterie, erst auf langem Wege allmählich herabziehend, den Knochen umkreist.

Von den Arterien des lateralen Gebietes darf somit eigentlich nur die Trochanterarterie als eine *Art. circumflexa* angesehen werden.

Die gemeinsame Art. circumflex. lat. (Gruppe I) trägt also ihren Namen nur insofern mit Recht, als sie einen Ast abgibt, der den Oberschenkelknochen umfaßt, während die übrigen zahlreichen und im allgemeinen stärkeren Aeste an der Vorder- und allenfalls Außenseite des Oberschenkels enden. Dieser umfassende Ast erweist sich weiterhin in den vorliegenden Fällen, wie bereits erläutert, nicht als ein direkter Hauptast des gemeinsamen Stammes, sondern als kollateraler Ast des aus letzterem hervorgehenden oberen aufsteigenden Hauptastes, ein Umstand, der diesem zu der zweifellos berechtigten Benennung R. circumflexus im engeren Sinne (SRB, HARTMANN, ROMITI, ähnlich auch POIRIER) verholfen hat.

Anders in Gruppe II, also bei Auflösung in einzelne isoliert entspringende Stämme. Diejenigen Arterien zunächst, die zu den Mm. vast. int. oder vast. med. oder rectus ziehen, können doch unmöglich als Aa. circumflexae bezeichnet werden, selbst wenn man in ihnen „accessorische“ Aa. circ. (RUGE) sehen wollte. In keinem einzigen Falle gibt fernerhin der isolierte absteigende Stamm, welcher zum M. vast. ext. herabzieht und variable Aeste zu den übrigen Köpfen des M. quadriceps entsendet, die umfassende Trochanterarterie ab, auch dann nicht, wenn er hoch oben entspringt. Es verdient also einzig und allein der isolierte aufsteigende Stamm, aus dem ausnahmslos die Trochanterarterie kommt, den Namen „circumflexus“. Und dieser Name ist insofern besser als die Bezeichnung „ascendens“, als der zwar im allgemeinen aufwärts ziehende Stamm fast stets auch einen oder mehrere absteigende Aeste hat (s. oben).

Wie nun bereits oben ausgeführt worden ist, stimmt der Ramus circumflexus der Gruppe I mit der isolierten Arteria circumflexus der Gruppe II auffallend überein, nicht nur in der Verästelung, sondern auch in dem häufigeren Ursprung aus der A. prof. und in gleicher Entfernung vom Leistenband; es erweist sich also das ganze genannte Verzweigungssystem als konstant im Gegensatz zu dem absteigenden Arteriensystem, welches nicht nur in sich in seiner Verzweigung viel mehr variiert, sondern, losgelöst, auch der gemeinsamen Art. circumflex. der Gruppe I viel weniger in seinem Ursprung ähnelt als der isolierte Ram. circumflexus. Man darf also den Ram. circumflexus höher bewerten als den Ram. descendens, und somit erscheint für die vorliegenden 100 Fälle die Auffassung SRBS als am meisten gerechtfertigt: es findet sich konstant eine Arteria circumflexa, von der sich oft der Ramus descendens löst, um isoliert aufzutreten.

Dadurch wird nun auch das Bild der französischen Autoren, die vollkommene Trennung einer Art. circumflex. lat. von einer Art. quadri-

cipitis, verständlich und würde noch berechtigter erscheinen, wenn der absteigende isolierte Stamm oder Hauptast des gemeinsamen Stammes auch wirklich die Aeste für den ganzen *M. quadriceps* abgäbe. Allein für die hiesigen Fälle läßt sich das nicht aufrecht erhalten, denn (s. oben) in ihnen wurde eine große Variabilität der Aeste konstatiert. Ob hier Rasseverschiedenheiten vorliegen, ob also bei den Franzosen die beiden Verzweigungssysteme wirklich öfter isoliert auftreten und das absteigende mit Recht den Namen *Art. quadricipitis* trägt, das könnte natürlich nur auf Grund einer ebenso aufgestellten Reihe dortiger Fälle entschieden werden. Eines darf wohl aber ohne weiteres angenommen werden, daß der so überaus komplizierte Fall, den SAPPÉY seiner Beschreibung zu Grunde legt, nicht die Norm, sondern ein zufälliger aber seltener Ausnahmefall ist.

Die *Art. circumflexa medialis*.

Diese Arterie erweist sich als viel regelmäßiger in Verlauf und Teilung.

In 70 Fällen kommt sie aus der *Art. prof.*, 9mal entspringt sie gleichzeitig mit der *Art. prof.* aus der *Art. fem.*, 21mal endlich isoliert aus der *Art. fem.* Ähnliche Resultate ergaben andere Beobachtungen.

	QUAIN Fälle	SRB Fälle	RUGE Fälle	ADACHI Fälle	PARSONS	Sa. (ca. 800)
aus <i>Art. prof.</i>	297	124	27	45	61 %	76,5 %
zus. mit <i>Art. prof.</i>		26	4		17 %	
aus <i>Art. fem.</i>	87 (22 %)	50 (25 %)	13 (29 %)	16 (26 %)	22 %	23,5 %

Die von mir gewonnene Anzahl von 21 Proz. ist zwar etwas kleiner, doch liegt sie in der Nähe der anderen.

In keinem Falle findet sich der isolierte Ursprung aus der *Art. fem.* unterhalb des Abganges der *Art. prof.*, sie kommt also immer aus der *Art. prof.*, wenn sie tiefer entspringt als diese.

Die Beobachtung CRUVEILHIER'S, daß die *Art. circumfl. med.* nur bei sehr tiefem Ursprung der *Art. prof.* aus der *Art. fem.* kommt (ähnlich SRB), findet mehrere Ausnahmen, denn wiederholt entspringt in einem solchen Falle die *Art. prof.* nur 4, einmal sogar nur 2,6 cm unterhalb des Leistenbandes.

Die Entfernung der Abgangsstelle vom Leistenband zeigt im Vergleich mit 2 anderen Beobachtungsreihen die folgende Tabelle:

	1) bei Ursprung aus <i>Art. prof.</i>	2) bei Urspr. aus <i>Art. fem.</i> , auch zus. mit <i>Art. prof.</i>	3) Sa.	RUGE wie 2)	PARSONS
0,1—1 cm	0 Fälle	0 Fälle	0 Fälle	3 Fälle	2 Fälle
1,1—2 "	0 "	0 "	0 "	3 "	7 "
2,1—3 "	0 "	5 "	5 "	4 "	13 "

	1) bei Ursprung aus Art. prof.	2) bei Urspr. aus Art. fem., auch zus. mit Art. prof.	3) Sa.	RUGE wie 2)	PARSONS
3,1—4 cm	3 Fälle	8 Fälle	11 Fälle	2 Fälle	25 Fälle
4,1—5 "	16 "	11 "	27 "	1 Fall	25 "
5,1—6 "	28 "	5 "	33 "	0 Fälle	24 "
6,1—7 "	19 "	1 Fall	20 "	0 "	16 "
7,1—8 "	4 "	0 Fälle	4 "	0 "	1 Fall
8,1—9 "	6 "	0 "	0 "	0 "	1 "

Die Abgangsstelle liegt zwischen 2,3 und 8 cm, durchschnittlich 5,4 cm vom Leistenband, also tiefer, als PARSONS findet (4,2). Außerdem liegt sie beim Ursprung aus der Art. prof. tiefer, zwischen 4 und 8, meist 5—6, durchschnittlich 5,8 cm, während sie bei Herkunft aus der Art. fem. zwischen 2,3 und 7, meist 4,1 und 5 und durchschnittlich bei 4,4 cm liegt. Ebenso wie die Art. circumflex. lat. entspringt auch die med. von 7 cm an abwärts ausschließlich aus der Art. prof.

Der Stamm der Art. circumfl. med. verläuft dann, wie allgemein beschrieben, oberhalb bzw. lateral vom M. pectineus in die Tiefe. Nur 4 Fälle machen hiervon eine Ausnahme, insofern als der Stamm vor dem Muskel nach der Medianebene zieht, um sich erst an seinem medialen Rande in die Tiefe zu begeben. (2 dieser Fälle gehören derselben männlichen Leiche an. In allen 4 Fällen entspringt die Art. prof. tief, zwischen 6,5 und 7,5 cm.)

Die Verästelung der Arterie entspricht den allgemeinen Beschreibungen, vorn ein Ast zu den Muskelansätzen an der Symphyse, hinter dem M. pectineus einer aufwärts zum Canalis obturatorius (Anastomose mit der Art. obtur.), dann Aeste zu den Adductoren und endlich Auflösung in 2 Endäste, einen oberen zu den Rollmuskeln, in der Fossa trochanterica, und einen unteren zu M. semimembr., semitendin. und biceps (langer Kopf). Während ein Teil der Autoren diese beiden Aeste als R. ascendens und descendens ansieht (z. B. HENLE, HARTMANN, ROMITI, QUAIN, POIRIER, TESTUT, SAPPEY), nennen andere den Ast zur Symphyse den R. ascendens oder auch superficialis (z. B. PANSCH-STIEDA, HIS-WALDEYER-KRAUSE, RAUBER) und den Rest der Arterie den R. descendens oder auch profundus.

Dieser letztere Ast fehlte nur in einem Falle, wo die Arterie bereits vorn in den Adductoren endigte und zugleich aus einem gemeinsamen Stamm mit der Art. obtur. entsprang. Die beiden Endäste wurden in diesem Falle durch die Art. glut. inf. und einen starken Ast der Art. perf. I ersetzt.

Im übrigen läßt sich von den Aesten folgendes sagen:

Der R. superficialis s. ascendens vorne, der sich im M. add. longus und den tieferen Muskeln verliert, ist fast durchweg schwach und darum oft verloren gegangen. Zweifellos fehlt er zuweilen gänzlich. An 48 Präparaten war er erhalten, 35mal (= 73 Proz.) kam er, 2mal sogar sehr stark, aus der Art. circumfl. med., 9mal (18,7 Proz.) aus der

Art. fem., wie es z. B. auch von TIEDEMANN (Taf. 32) abgebildet wird, 4mal endlich aus der Art. prof.

Weiterhin entsprang vorne 20mal auch ein absteigender Ast, in 8 Fällen nur schwach und kurz, dagegen 12mal stark und dann von typischem Verlauf, schräg abwärts hinter dem *M. adductor longus*, zu diesem, *M. add. brevis*, auch *magnus* und *M. gracilis*. Doch ist diese typische Arterie, die sich als sehr konstant erweist, nur in der Minderzahl der Fälle (16 Proz.) ein Ast der Art. circumfl., sondern entstammt zumeist der Art. prof. (81 Proz.), nur sehr selten (3 Proz.) der Art. fem.

Von den Muskelästen an der Innenseite des Oberschenkels muß noch einer besonders erwähnt werden, der auf der Vorderseite des *M. adductor magnus* verlaufende. 82 Fälle gaben Aufschluß über sein Verhalten. 4mal fehlte er, 65mal dagegen, und zwar 21mal als sehr starker Ast, trat er an den oberen Teil des *R. post. nervi obturat.* heran, um mit ihm weiter zu verlaufen und sich zu verzweigen. 11mal dagegen lief er quer über den Nerven weg, 2mal trat er in keine Beziehung zu ihm. (Einmal kam er aus der Art. obturatoria.) Dieser Ast und sein Verhältnis zum Nerven haben vergleichend-anatomisches Interesse. Diesem Umstand ist auch in einer Abhandlung, die ich aber nicht habe wiederfinden können, Rechnung getragen, und zwar handelte es sich, soweit mir erinnerlich, um die höheren Affen. Beim Menschen dagegen ist er nicht berücksichtigt worden.

Die Beziehungen der beiden *Aa. circumflexae* zur Art. profunda.

Was zunächst die Art. prof. allein anbetrifft, so gibt die folgende Tabelle eine Uebersicht über die Ursprungshöhe:

	Meine Fälle	SRE Fälle	ADACHI Fälle	RUGE Fälle	Sa. Fälle	GERLACH Fälle	VIGUERIE Fälle	Sa. (ohne GERLACH) Fälle
0,1— 1 cm	0	6	1	1	8	16	28	66
1,1— 2 "	0	15	11	4	30			
2,1— 3 "	4	43	22	11	80			
3,1— 4 "	28	58	24	13	123	76	134	337
4,1— 5 "	32	48	23	13	116			
5,1— 6 "	26	14	13	7	60	8	10	312
6,1— 7 "	5	6	3	0	14			
7,1— 8 "	5	0	0	1	6			
8,1— 9 "	0	0	0	0	0			
9,1—10 "	0	0	0	1	1			1
	100	190	97	51	438	100	308	746

Auffallend ist vor allem das Fehlen jeglichen hohen Ursprunges bei den hiesigen Fällen, dann aber auch der häufigere Ursprung in einer tieferen Region, indem sich hier die meisten Fälle zwischen 3 und 6, bei SRE, ADACHI, RUGE zwischen 2 und 5, bei QUAIN, dessen Tabelle, da nach Zollen berechnet, ein anderes Bild bietet, zwischen 2,5 und 3,8, bei GERLACH zwischen 3,1 und 4 cm vorfinden. Nur die Statistik von VIGUERIE scheint weniger abzuweichen. (Addiert man die ganzen Beobachtungsreihen zusammen, so erhält man bei 438 Fällen als häufigste Zone 3—5, bei 746 Fällen 2—4 cm.)

Dementsprechend ergibt sich hier auch ein höherer Durchschnitt,

4,9 cm gegen SRB, ADACHI mit 4, PARSONS mit 3,8 oder DUBRUEIL mit 3,2 cm.

Man hat verschiedene Momente mit einem hohen oder tiefen Ursprung der Art. prof. in Einklang zu bringen versucht.

So sollte nach einzelnen Autoren (z. B. DUBRUEIL) die Körpergröße einen, wenn auch unbedeutenden, Einfluß haben, und es klingt, wie auch SRB sagt, scheinbar ganz verständlich, wenn bei großen Menschen die Entfernung des Ursprunges der Arterien vom Leistenband größer sein würde. Doch ist diese Linie im Verhältnis zur Körpergröße wohl nur minimal, und selbst ein Schwanken von 50 cm in der Körpergröße würde immer erst einen Unterschied von ca. 1,5 cm ergeben, und der kommt wohl bei diesen variablen Maßen kaum in Betracht. Aber ganz abgesehen davon trifft es, wie auch SRB konstatierte, nicht zu. Denn es kommt sowohl bei kleinen Menschen eine große, als bei großen eine kleine Entfernung vor. Auch würde dann wohl bei den doch sehr kleinen Japanern ADACHI nicht einen Durchschnitt von 4 cm finden, d. h. denselben oder gar noch einen größeren, als er bei der weißen Rasse konstatiert wird.

Dagegen vermerkte ADACHI bei den Japanern einen ausgeprägten Unterschied nach dem Geschlecht, indem die Ursprungsstelle bei Männern durchschnittlich tiefer lag als bei Frauen, 4,2 gegen 3,1 cm. Das tritt auch bei den hiesigen Fällen deutlich zu Tage: Männer 5,2, Frauen 4,0. Nach PARSONS dagegen besteht scheinbar kein oder fast kein Unterschied.

ADACHI fand fernerhin, daß links die Prof. höher entsprang als rechts (3,8 gegen 4,1 cm). Dagegen neigt PARSONS der Ansicht zu, daß eher links ein tieferer Ursprung vorkommt. Hierfür sprechen auch die hiesigen Ergebnisse: der Durchschnitt beträgt links 4,9, rechts 4,8 cm, und was wichtiger ist, bei 18 doppelseitigen Fällen entspringt die Art. prof. 10mal links tiefer, 5mal rechts, 3mal beiderseits gleich tief.

Es bleibt zum Schlusse noch übrig, die Aa. circumflexae in ihrem Verhalten zueinander und zur Art. profunda zu betrachten. SRB bezeichnete als normal den Ursprung beider Aa. cfl. aus der Art. prof. (Klasse I), Klasse II enthält diejenigen Fälle, in denen die Cfl. med. aus der Fem., die Cfl. lat. aus der Prof. hervorgeht, Klasse III = Cfl. med. aus Prof., Cfl. lat. aus Fem., Klasse IV = beide aus einem gemeinsamen Stamm aus Fem., und endlich erwähnt er noch 7 Fälle, in denen beide isoliert aus der Art. fem. kommen.

Die folgende Zusammenstellung gewährt einen Ueberblick über die Häufigkeit der einzelnen Klassen:

	Meine Fälle	SRB	ADACHI	Sa.
Klasse I	55	124 (62 Proz.)	35 (58 Proz.)	214 (59,4 Proz.)
" II	25	41 (20,5 ")	11 (19 ")	77 (21,4 ")
" III	15	26 (13 ")	10 (17 ")	51 (14,1 ")
" IV	1	2 (1 ")		3 (1,0 ")
" V	4	7 (3,5 ")	4 (6 ")	15 (4,1 ")
	100	200	60	360

Es ergibt sich, daß in allen 3 Reihen Klasse I am häufigsten vorkommt, und daß dann II, III, IV und V folgen. Auch die Prozente stimmen im wesentlichen überein.

Innerhalb der einzelnen Klassen fand SRB ein häufigeres Vorkommen des Ursprunges der Art. prof. in bestimmter Entfernung vom Leistenband, was, mit den hiesigen Verhältnissen verglichen, folgende Zusammenstellung zeigt:

Die Prof. entspringt am häufigsten:		bei Klasse I	II	III	IV V	cm vom Leisten-
		Fällen	2—4	4—5	3—4	
bei SRBS	Fällen	2—4	4—5	3—4	2—5	} cm vom Leisten-
„	meinen	„	3—4	5—6	4—5	
					6—8	} bande.

Die Maße liegen in den hiesigen Fällen für die 3 ersten Klassen 1 cm, für die 2 letzten noch weiter unterhalb der anderen.

Der Sinn dieser Tabelle ist in beiden Beobachtungen: Ursprung beider Aa. cfl. aus der Art. prof. findet sich meist bei hohem Abgang der Art. prof., Ursprung der Cfl. med. allein aus der Fem. bei mittlerem, der Cfl. lat. allein bei tieferem Abgang der Art. prof.

Wie aus den früheren Auseinandersetzungen hervorgeht und von QUAIN, SRB bereits festgestellt ist, kommt die Cfl. med. verhältnismäßig häufiger aus der Art. fem., als die Cfl. lateralis.

Das Verhältnis von Cfl. med. zu Cfl. lat. illustriert eine Zusammenstellung mit den Beobachtungen PARSONS':

Die Cfl. lat. entspringt:	PARSONS' Fälle	meine Fälle
über der Cfl. med.	33mal	19mal
in gleicher Höhe	35 „	10 „
unter der Cfl. med.	94 „	71 „

Also meist tiefer als die Cfl. med.

Abgangsstelle von Cfl. med. und lat. in ihrer Lage zum Ursprung der Art. prof. zeigen die 2 folgenden Tabellen:

Die Cfl. lat. entspringt:	PARSONS'		Die Cfl. med.:	PARSONS'	
	Fälle	meine Fälle		Fälle	meine Fälle
oberhalb der Prof.	14mal	5mal		34mal	21mal
in gleicher Höhe	21 „	9 „		28 „	9 „
unterhalb der Prof.	128 „	86 „		94 „	70 „

Uebereinstimmend mit den Befunden PARSONS' zeigt sich, daß die Cfl. med. am häufigsten 0,1—1 cm, die Cfl. lat. am häufigsten 1,1—2 cm unterhalb der Art. prof. entspringt.

In denjenigen Fällen, in denen die Cfl. lat. und die Art. prof. gemeinsam, d. h. an derselben Stelle, aus der Art. fem. entspringen, sowie in denjenigen, in denen Ursprung von Cfl. und Prof. sehr nahe nebeneinander, unter 1 cm, liegen, geht mit sehr wenigen Ausnahmen die Art. cfl. medialis erst weiter unten, also tiefer als die laterale ab. Es trifft dieses bei den ersten 9 Fällen 8mal, bei den zweiten 6 4mal zu.

Es ergibt sich somit bei Betrachtung der 100 Fälle folgende Zusammenstellung:

I. Die Art. circumflexa lateralis.

1) Am meisten variiert im Verlauf die Arterie des M. vast. int. aus Art. prof. oder femor. durch selbständigen Ursprung, dann die des M. vast. med. Am konstantesten verlaufen die Arterien des M. tens. f. l., glut. med. + min., sowie die untere Hauptarterie des M. vast. ext.

2) Es kommen folgende Verästelungsformen vor:

a) Ein gemeinsamer Stamm für alle Aeste (mit einigen Ausnahmen für die Art. des M. vast. med., int. und rect.) = 72 Fälle, 58mal aus Art. prof., 14mal aus Art. fem. (davon 7mal zusammen mit Art. prof.). Ursprung am häufigsten zwischen 7 und 8 cm unter dem Leistenband, durchschnittlich 6,9 cm. Bei hohem Ursprung nur aus Art. fem., bei tiefem (unter 6 cm) nur aus Prof. Nach wenigen Centimetern Scheidung in 2 Arteriengebiete:

α) ein oberes, dessen Stamm aufwärts zu M. tens. f. l., glut. med. und min. geht, mit Aesten um den Trochant. maj. herum (Anastomose mit Art. cfl. med.), aber auch abwärts zu M. vast. ext., med., int. und rectus oben; die Trochanterarterie ist lediglich ein Ast dieses Hauptastes, der besser Ramus circumflexus (sonst R. ascendens) genannt wird;

β) ein unteres, dessen Stamm abwärts zum M. vast. ext. (unterer Teil) zieht, mit Aesten zu M. rectus, vast. med. und int., die aber auch oft bezw. meist isoliert aus den Hauptgefäßen kommen. Benennung am besten: Ram. descendens.

b) Zwei getrennte Stämme: 28 Fälle, wovon 4 Uebergangsstadien bieten. In den übrigen 24 Fällen stets 2 verschiedenartige, aber in allen Fällen wiederkehrende Stämme:

Stamm I gleicht in Verlauf und Verästelung vollkommen α ., ähnelt in Herkunft und Ursprungshöhe dem gemeinsamen Stamm a, vertritt daher die eigentliche Art. circumfl.

Stamm II gleicht in Verlauf und Verästelung vollkommen β ., unterscheidet sich aber in Herkunft und Ursprungshöhe wesentlich vom Stamm a, ist daher als ein losgelöster Ram. descendens anzusehen. Entspringt oft höher als I, kreuzt ihn also.

Gruppierung der beiden:

R. circfl. aus Art. prof.,	R. desc. aus Art. fem.	13mal (11mal Kreuzung)
" " " " prof.,	" " " " prof.	7 " (2 " ")
" " " " fem.,	" " " " fem.	4 " (1 " ")

II. Die Art. circumflexa medialis:

30mal aus der Art. fem. (9mal zusammen mit Art. prof.), 70mal aus Art. prof. Entfernung vom Leistenband 5,4 cm, nie aus Fem. unter Ursprung der Prof.

R. superfic. s. asc. in 73 Proz. aus Cfl. med., in 18,7 aus d. Fem., Rest Prof.

Ein starker absteigender Ast vorne zu Add. long., brev., magn., gracilis oft vorhanden. Aber nur in 16 Proz. aus c. med., in 81 Proz. aus prof.

Der starke Ast zum M. add. magn. schließt sich in $\frac{3}{4}$ der Fälle an den R. post. n. obtur. an.

III. Die Art. profunda.

Ursprung 4,9 cm, meist zwischen 4,1—5 cm vom Leistenband (tiefer, als andere Autoren fanden), in keinem Falle näher als 2 cm. Körpergröße hat keinen Einfluß.

Geschlecht: bei Männern tieferer Ursprung (ebenso wie ADACHI fand). Seite: links im allgemeinen tiefer (bei ADACHI rechts).

IV. Verhalten der Aa. circumfl. und Prof. zueinander.

1) Am häufigsten beide Aa. circumfl. aus Art. prof. (wie SRB, ADACHI), und dieses bei ziemlich hohem Ursprung der Art. prof. (wie SRB).

2) Circumfl. med. häufiger aus der Fem. als die Circumfl. lat. (wie QUAIN, SRB).

3) Circumfl. lat. meist tiefer als die Circumfl. med. (wie andere Autoren).

Literatur.

- 1) ADACHI, Ueber die Blutgefäße der Japaner. (Zeitschr. d. Med. Ges. zu Tokio, Bd. 11, 1897.) Refer. in Jahresber. über d. Fortschr. d. Anat. u. Entw.-Gesch., 1898.
- 2) BEAUNIS et BOUCHARD, Anat. descript., 1894.
- 3) CRUVEILHIER, Anat. descr.. Bruxelles 1837.
- 4) DUBREUIL, Des anomalies artérielles, Paris 1847.
- 5) v. GERLACH, Handb. d. spec. Anat., Leipzig 1892.
- 6) HARTMANN, Anat. d. Menschen, 1881.
- 7) HENLE, Syst. Anat. d. Menschen, Braunschweig 1876.
- 8) HIS-WALDEYER-KRAUSE, Handb. d. Anat. d. Menschen, 1901.
- 9) HUGHES, Practic. Anatomy, 1901.
- 10) MERKEL, Anat. d. Menschen, 1901.
- 11) PANSCH-STIEDA, Anat. d. Menschen, 1900.

- 12) PARSONS, Ninth Report of the Committee of Coll. Investig. of the Anat. Soc. of Great Brit. and Irel. for the year 1898/99. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (New Ser. Vol.14), 1900.
- 13) POIRIER, Traité d'anat. hum.
- 14) QUAIN, Elem. of Anat., 1892. und verschiedentlich zitiert: The anat. and operat. surgery, London 1844.
- 15) RAUBER, Anat. d. Menschen, 1903.
- 16) ROMITI, Tratt. di anat. dell' uomo.
- 17) RUGE, Variet. im Gebiete d. Art. fem. d. Menschen. Morphol. Jahrb., Bd. 22, 1895.
- 18) SAPPEY, Traité d'anat. descript., Paris 1876.
- 19) SRB, Ueber d. Verhalten d. Art. prof. fem. Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk., Bd. 6, 1860.
- 20) TESTUT, Traité d'anat. hum., Paris 1893.
- 21) TIEDEMANN, Tabulae arter., Carlsruhe 1822.
- 22) TILLAUX, Anat. topogr. 1903.
- 23) TONKOW, Ueber d. Entsteh. v. Anastom. nach Unterbind. d. Art. cfl. ext. (Anat. Instit. d. milit. med. Akad. zu St. Petersburg, 1895.) Referat in Ergebn. d. Anat. u. Entw.-Gesch., 1898.
- 24) VIGUERIE, Dissert. Paris 1837, bei SRB zitiert.

Nachdruck verboten.

Impiego dell'elettrolisi nella impregnazione metallica e nella colorazione dei tessuti.

Per LUIGI SANZO (Incaricato di Zoologia ed Anatomia Comparata nelle R. Università di Messina).

In una mia nota preliminare¹⁾ fatta da più da un anno in seno all'Accademia Peloritana di Messina, venivo a proporre l'impiego dell'elettrolisi nella impregnazione metallica dei tessuti in genere, e del sistema nervoso in ispecie. A ciò io ero incoraggiato dai risultati di alcune esperienze tentate con nitrato d'argento e cloruro d'oro. Se non che, per varie circostanze, io non ho potuto così come mi ripromettevo, continuare gli esperimenti iniziati, di modo che, nella convinzione che il metodo da me preconizzato possa riuscire, in mano di abili sperimentatori, veramente vantaggioso non solo nella impregnazione metallica, ma pur anco nella colorazione dei tessuti, vengo ad esporlo nelle sue linee fondamentali.

Nella impregnazione e nella colorazione viene quasi sempre messa in giuoco l'affinità chimica esistente fra gli elementi o gruppi di elementi delle sostanze componenti i tessuti, e quelli della sostanza adoperata. È l'affinità collegante gli atomi di questa sostanza, che deve

1) Reale Accademia Peloritana, adunanza del 7. febr. 1904.

esser vinta perchè possano aversi liberi i prodotti coi quali entrino in combinazione i tessuti: ora nell'elettrolisi si ha appunto un mezzo perchè ciò si possa avverare. In una bacinella con acqua distillata peschino i due elettrodi di una pila. All'estremo dell'elettrodo negativo si connette un pezzo dell'organo precedentemente impregnato con nitrato d'argento p. es. Facendo passare la corrente, il nitrato d'argento si decompone in seno al tessuto stesso, e dei due prodotti, il radicale acido va al polo positivo, mentre l'argento resta al polo negativo libero di combinarsi coi composti più affini dei tessuti. La corrente elettrica devessere molto debole.

Si può anche ricorrere ad un'altra via. Si metta all'elettrodo positivo il pezzo da impregnare prima ancora che abbia subito l'azione del sale. I metalli facenti parte della composizione chimica del tessuto andranno al polo negativo e lasceranno una reazione acida nel tessuto, sul quale, tolto dall'azione della corrente, avrà miglior presa il sale da adoperare.

Analoghe vie possono ripetersi nella colorazione. Secondo che la sostanza colorante sia di natura acida o basica, noi potremo in precedenza rendere rispettivamente basico od acido il tessuto, ponendo il pezzo al catodo od all'anodo. La sostanza colorante troverà nella composizione intima dei tessuti, e non nelle sostanze importate dall'esterno, quali i così detti mordenti, una reazione contraria alla propria, di maniera che può risaltarne una colorazione più fine.

Per un pezzo che in qualunque modo sia stato impregnato e colorato, si può usare il metodo regressivo, interponendolo fra i due elettrodi senza venire a contatto con nessuno di essi.

Se si raccolgono e si esaminano chimicamente i prodotti di decomposizione che si svelano ad un elettrodo, mentre all'altro sta connesso il pezzo da colorare, e fatta in seguito la colorazione, si istituisce un confronto con un secondo pezzo dello stesso tessuto, che all'infuori dell'azione elettrolitica, abbia subito identico trattamento, nella diversità di colorazione delle parti costituenti gli elementi dei tessuti e i loro prodotti, si avranno delle vie per decidere, con una certa probabilità, della posizione dei corpi che si sono elettroliticamente ricavati e chimicamente analizzati.

Tali le linee generali, alle quali praticamente si coordineranno i particolari variabili caso per caso e la cui esatta determinazione, dedotta da saggi varii, è condizione essenziale per la buona riuscita del metodo.

The so-called Dorsotrachealis Branch of the seventh Cranial Nerve in Amphiuma.

By H. W. NORRIS.

(From the Zoological Laboratory, Iowa College.)

FISCHER in his work on the Derotremes and Perennibranchs¹⁾ describes a peculiar branch of the seventh cranial nerve in Amphiuma, distributed, according to his statement, to the hyotrachealis muscle. KINGSLEY²⁾ agrees with FISCHER that the nerve is one having no homologue in other Amphibians. According to him the nerve ends in the dorsotrachealis muscle. My own observations are so at variance with the views of these two writers that the following detailed account of the course of this extraordinary nerve is hereby given.

As KINGSLEY says, there emerge on the posterior surface of the hyomandibular trunk of the seventh cranial nerve four branches. The first is JACOBSON's commissure, passing posteriorly and dorsally to anastomose with the glossopharyngeal nerve. The fourth branch, or hyomandibular proper, arises as two branches or as one that immediately divides into two. The second and third branches immediately enter the digastric muscle. According to KINGSLEY the dorsal one of these breaks up into smaller branches supplying this muscle, while the ventral one passes postero-ventrally through the muscle. I find that both branches give off fibers to the muscle and pass back, uniting into one trunk near the posterior border of the muscle. In passing between the muscle fasciculi both branches become much flattened and in some places difficult to follow.

From the posterior border of the muscle the nerve rapidly ascends nearly to the dorsal border of the thymus gland, along which organ it passes posteriorly, for some distance being imbedded in the dorso-lateral border of the gland. Before reaching the thymus gland the nerve divides, the two divisions reuniting shortly after the gland is reached. After passing back nearly to the posterior border of the thymus gland the nerve enters the extreme posterior part of the dorsotrachealis muscle. It possibly gives off some fibers to the muscle, but the main trunk continues posteriorly into the connective tissue ventral to the lateral border of the longissimus dorsi muscle and between the latter and the intertransversales muscles, running approximately parallel with the ramus lateralis medius of the vagus nerve.

1) J. G. FISCHER, Anatomische Abhandlungen über die Perennibranchiaten und Derotremen, Hamburg 1864.

2) J. S. KINGSLEY, The Cranial Nerves of Amphiuma. Tufts College Studies, No. 7, 1902.

Posteriorly both nerves enter the longissimus dorsi muscle and continue in it to the posterior part of the body. The facial ramus runs near the lateral border of the muscle, in some regions just at the border. A short distance anterior to the level of the posterior limbs the nerve leaves the muscle and runs just beneath the skin. I did not succeed in tracing with certainty its fibers posterior to the pelvis, but they doubtless run far back in the tail.

As to the function of this nerve: As it leaves the hyomandibular trunk some of its fibers are given off to the digastric muscle. Posteriorly it apparently distributes fibers to the dorsotrachealis muscle, but of the certainty of this I have not been able to satisfy myself. Posteriorly its relation to the dorsal series of lateral line sense-organs is such as to make it not improbable that it is concerned with the innervation of these structures. The nerve runs at the extreme lateral border of the longissimus dorsi muscle just beneath the lateral line sense-organs. Unfortunately the nature of my preparations does not permit me to trace fibers from the nerve to the sense-organs, nor to determine with certainty the central endings of the fibers within the brain. I find in many instances that as a sense-organ is approached the nerve bends out to the extreme border of the muscle until it lies close against the sense-organ, then after passing the sense-organ sinks back to its former level. Posteriorly when the nerve leaves the muscle its fibers can be seen running along almost in direct contact with the sense-organs. The sense-organs continue nearly to the tip of the tail, but I have been unable to trace the nerve posterior to the pelvis. The nerve bears the same relation in position to the dorsal sense-organs that the ramus lateralis inferior of the vagus nerve does to the ventral series of sense-organs.

The suggestion of the presence of lateralis fibers in a branch of the hyomandibular trunk of the seventh cranial nerve is so opposed to accepted opinions that one may well hesitate to advance the possibility. But this entire so-called dorsotrachealis branch is an anomaly, apparently without a homologue. I have been unable to trace any connection between either the ramus superior or the ramus medius of the vagus nerve and the lateral line organs. Neither do I find communications between this facial branch and any branch of the vagus.

Personalia.

Würzburg. Prof. SOBOTTA hat einen Ruf nach Greifswald als Nachfolger von B. SOLGER erhalten, aber abgelehnt.

Abgeschlossen am 23. Juli 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

✻ 21. August 1905. ✻

No. 12 und 13.

INHALT. Aufsätze. **E. Gaupp**, Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugetierschädel. Mit 9 Abbildungen. p. 273—310. — **Brouha**, Sur la signification morphologique de la mamelle. p. 311—317. — **O. Charnock Bradley**, Notes on the Skull of a Lion. With 2 Figures. p. 317—323. — **F. J. Cole**, Notes on Myxine. p. 323—326. — **Wederhake**, Zum Bau und zur Histogenese der menschlichen Samenzellen. Mit 9 Abbildungen. p. 326—333. — **E. v. Hippel**, Ringwulst in der Kaninchenlinse. Mit 1 Abbildung. p. 334—336. Anatomische Gesellschaft, p. 336. — **Personalia**, p. 336.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugetierschädel.

Von E. GAUPP, a. o. Professor in Freiburg i. Br.

Mit 9 Abbildungen.

Bei der Bearbeitung der Schädelentwicklung von Echidna — die in ausführlicher Darstellung in SEMONS Reiseberichten erscheinen wird — machte ich einige Befunde, von denen zwar die meisten, wie sich bei Durchsicht der Literatur herausstellte, auch schon von anderen Forschern erhoben wurden, somit sachlich nicht neu sind, die aber bisher nicht in der Bedeutung erkannt wurden, die ihnen meiner Ansicht nach für das Verständnis des Säugetierschädels zukommt. Ich möchte mir erlauben, die neuen Auffassungen, zu denen ich bezüglich einiger Komponenten des Säugerschädels gelangt bin, und die wohl

allgemeines Interesse beanspruchen können, hier jetzt schon mitzuteilen. Von den auf *Echidna* bezüglichen Tatsachen ist neu eigentlich nur die, daß hier außer dem bisher für das Pterygoid gehaltenen Knochen noch ein zweiter in der typischen Lage des „Säugerpterygoids“ vorkommt; aber ich wäre freilich auch zur Anstellung der übrigen Erwägungen und Vergleiche nicht gekommen, wenn mir nicht das wertvolle SEMONSche Material zur Verfügung gestanden hätte. Soweit die nachfolgenden Mitteilungen sich auf *Echidna* selbst beziehen, sollen sie nur vorläufige sein, ebenso wie auch die beigegeführten Abbildungen nur die Bedeutung provisorischer Skizzen beanspruchen wollen.

1. Die Deckknochen am Ethmoidalskelett von *Echidna* und ihre vergleichend-anatomische Bedeutung. Geschichte des Septomaxillare.

Bei *Echidna*embryonen nach Ausbildung der meisten Deckknochen, z. B. No. 48 nach SEMON (1894), finde ich auf dem Knorpel der Ethmoidalregion des Craniums, abgesehen von den Nasalia und den Maxillaria, noch drei knöcherne Belegstücke, von denen zwei durchaus paarig sind, während das dritte aus einem kleinen unpaaren und zwei sich daran anschließenden paarigen Abschnitten besteht. Ich beginne zunächst mit dem letztgenannten Knochen.

Die paarigen Abschnitte desselben liegen an der Ventralfläche des Nasenkapselbodens, lateral von den Ductus nasopalatini, als längliche platte Knochenlamellen (Fig. 1). Die verschmälerten vorderen Enden beider Stücke gehen in einen unpaaren Knochenpfeiler über, der vor der Spitze des Ethmoidalskelettes in der medianen Einsenkung zwischen den vorspringenden Cupulae anteriores beider Nasenkapseln vertikal aufsteigt (Fig. 2). Die beiden paarigen Abschnitte entsprechen offenbar den Processus palatini der Zwischenkiefer und ihren lateralen hinteren Fortsetzungen, wie sie bei vielen Säugern, wenn auch nicht in so starker Längenausdehnung, vorhanden sind. VAN BEMMELEN (1901) hält sie für Stücke, die die Monotremen vor den übrigen Mammalia voraus haben, und bezeichnet sie dementsprechend als Processus accessorii. Dem kann ich, dem oben Gesagten zufolge, nicht beipflichten. Daß die bei den übrigen Säugern meist sehr langen Palatinfortsätze, die medial von den Ductus nasopalatini liegen, als Vergleichsobjekte nicht in Frage kommen, ist natürlich klar, aber bei gar nicht wenigen Säugern erstreckt sich, wie gesagt, ein Teil des Palatinfortsatzes des Praemaxillare auch lateral von dem Ductus nasopalatinus nach hinten, und diesem ist doch offenbar das in Rede stehende Skelettstück von *Echidna* zu vergleichen. (Das erwähnte Verhalten findet sich z. B. bei

Marsupialiern: Didelphys, Phalangista, Halmaturus, aber auch bei den Placentaliern, z. B. *Canis familiaris*.) Am einfachsten ist es wohl, am Os incisivum der Säuger einen Proc. palatinus medialis und einen Proc. palatinus lateralis zu unterscheiden; der fragliche Skelettteil von

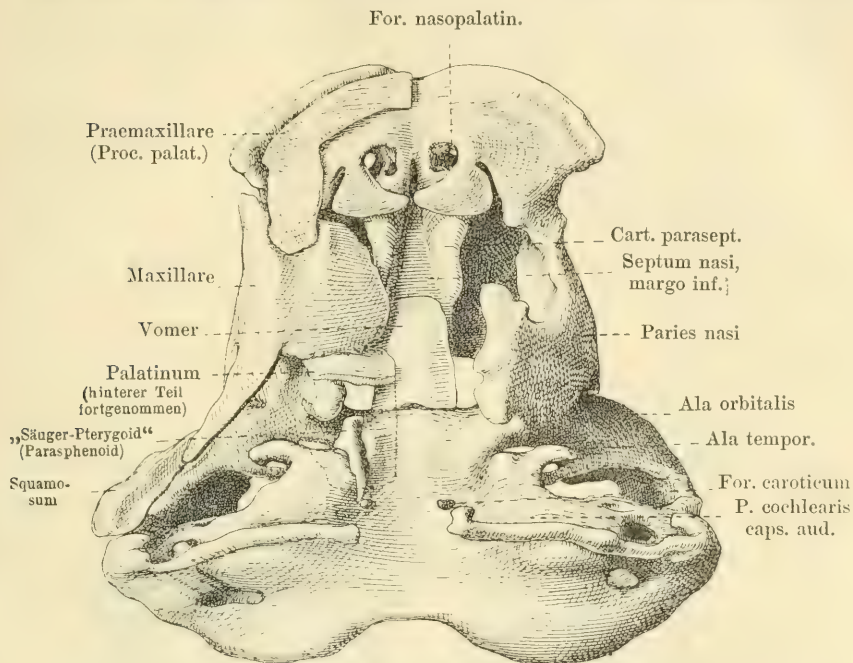


Fig. 1. Schädel eines Embryo von *Echidna hystrix* (SEMON, No. 48), von der Unterseite, ohne die Deckknochen der linken Seite. Nach einem bei 40facher Vergrößerung hergestellten Plattenmodell. Zeichnung auf die Hälfte verkleinert. Der größere hintere Teil des Palatinums ist weggeschnitten, um das „Säuger-Pterygoid“ (Parasphenoid) sichtbar zu machen. Die Ausdehnung des Palatinums ist durch eine punktierte Linie angegeben. (Das Modell wurde nach einer Serie ohne Definierebene hergestellt und ist daher in seiner hinteren Partie, etwa von der Ala temporalis an, zu stark zusammengeschoben und verkürzt.)

Echidna würde dann als besonders stark entwickelter Proc. palatinus lateralis zu bezeichnen sein.

Was dann den unpaaren Knochenpfeiler (Fig. 2) anlangt, der vertikal vor dem Nasenskelett aufsteigt, so hat derselbe von J. T. WILSON, der ihn vor nicht langer Zeit (1901) eingehender behandelte, wegen seiner Einlagerung in die sogen. Caruncula den Namen Os carunculae erhalten. Bei *Echidna* wurde er von SEYDEL (1899) abgebildet. WILSON schildert genau die Verhältnisse bei einem jungen *Ornithorhynchus*: auch hier fand er die Palatinabschnitte beider Prae-

maxillaria, die an der Unterfläche der Nasenkapsel liegen, vorn in das Os carunculæ übergehen, das als ziemlich beträchtliches unpaares Knochenstück vor der Spitze des Nasenskelettes liegt und hier die knöcherne Grundlage der Caruncula abgibt. Im Verlaufe der weiteren Entwicklung machen sich bei *Ornithorhynchus* an dem Knochen Resorptionsvorgänge bemerkbar, und er scheint ganz zu Grunde zu gehen.

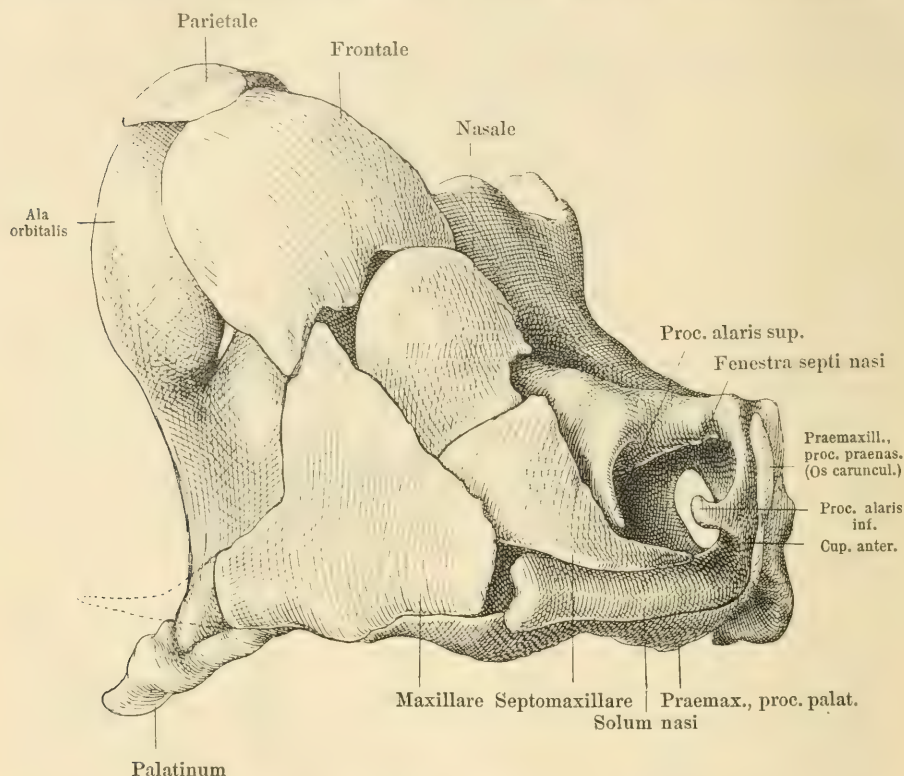


Fig. 2. Nasengegend des Schädels eines Embryo von *Echidna hystrix*, von der rechten Seite. Dasselbe Modell wie Fig. 1.

Bei den *Echidna*-Beuteltungen No. 49 und 50 finde ich das obere Ende des Knochens in die Caruncula eingebettet, bei No. 51a ist das ganze unpaare Knochenstück verschwunden. Die Befunde bei Embryonen deuten darauf hin, daß der unpaare Knochen später entsteht als die Partes palatinae der Zwischenkiefer, und zwar von den vorderen Enden der letzteren aus. Diese wachsen zuerst selbständig, ein jedes für sich, nach aufwärts, später scheinen sie — die Stadien sind hier nicht lückenlos — zu verschmelzen und einheitlich weiterzuwachsen.

Jedenfalls gehört der aufsteigende Knochenpfiler den beiderseitigen Zwischenkiefern an.

Bei den Autoren, die sich mit dem *Os carunculae* beschäftigt haben, suchte ich vergeblich nach einer Aeüßerung über die vergleichend-morphologische Deutung des Stückes. Dieselbe liegt meiner Ansicht nach auf der Hand: es ist auf die aufsteigenden Fortsätze der Zwischenkiefer bei niederen Wirbeltieren zurückzuführen. Bekanntlich besitzt bei Amphibien und Reptilien (Fig. 3 u. 6) das Praemaxillare sehr allgemein einen Fortsatz, der medial von der *Apertura nasalis externa* aufsteigt und mit verschiedenen Namen belegt wird: *Proc. ascendens*, *Proc. nasalis*, *Proc. praenasalis*, *Pars facialis*; mir scheint, daß *Proc. praenasalis* wohl die beste Bezeichnung wäre. Daß er mit dem aufsteigenden Fortsatz des Zwischenkiefers bei den Säugern nichts zu tun hat, geht aus der Verschiedenheit der Lage zur *Apertura nasalis externa* ohne weiteres hervor. Um diesen Gegensatz auszudrücken, wäre der bei den Säugern vorhandene Fortsatz wohl am besten als *Proc. extranasalis* zu bezeichnen¹⁾. Ein *Proc. praenasalis* fehlt den Säugern ganz allgemein, und dieser Umstand steht wohl, worauf ich schon früher hingewiesen habe (1898, 1903), mit der Ausbildung der „äußeren Nase“ der Säuger in Zusammenhang: während bei den niederen Wirbeltieren das knorpelige Nasenskelett bis zu seiner Spitze von Deckknochen überlagert ist, wird diese Spitze bei den Säugern frei, und damit kann der ganze vordere Teil des Ethmoidalskelettes sich selbständiger entfalten. Es bleibe dahingestellt, ob nicht auch schon der erste Anstoß zu dem Rudimentärwerden des pränasalen Zwischenkieferfortsatzes von einer stärkeren Entfaltung des knorpeligen Nasenskelettes ausging. Hier kommt es mir nur darauf an, die Tatsache hervorzuheben, daß in dem *Os carunculae* der Monotremen der *Proc. praenasalis* des amphibischen und reptilischen Praemaxillare wenigstens embryonal noch erhalten ist. Darin, daß der Fortsatz bei den Monotremen, obwohl den beiderseitigen Zwischenkiefern angehörig, doch unpaar ist, gleicht er seinem Homologen bei vielen Sauriern, z. B. auch bei *Lacerta*.

Es bleibt nun noch der eingangs erwähnte paarige Deckknochen am Ethmoidalskelett von *Echidna* zur Besprechung übrig (Fig. 2, *Septo-*

1) In einer früheren Veröffentlichung (1898) brauchte ich die Ausdrücke *Proc. extranasalis* und *Proc. intranasalis*, um beide Fortsätze zu unterscheiden. Dabei war *Nasus* in übertragenem Sinne für Nasenloch gebraucht. Wegen des sehr nahe liegenden Irrtumes, als ob der *Proc. intranasalis* innerhalb der Nase zu suchen sei, möchte ich diesen Namen durch *Proc. praenasalis* ersetzen.

maxillare). Derselbe liegt jederseits am lateralen Umfang der Nasenkapsel, durchaus selbständig und ohne Zusammenhang mit anderen Knochen. Erst später verschmilzt er, wie frühere Autoren schon feststellten, und wie sich auch aus der Betrachtung des erwachsenen Echidnaschädels ergibt, mit dem Knochen, der vorhin als Palatinteil des Praemaxillare geschildert wurde. Dabei scheint eine auch von BROOM angenommene, bisher jedoch noch nicht sicher beobachtete partielle Resorption des lateralen Teiles des Nasenkapselbodens zu erfolgen. So entsteht das Praemaxillare der erwachsenen Echidna, mit einem Palatin- und einem aufsteigenden Fortsatz, der durchaus dem aufsteigenden Fortsatz des Praemaxillare der übrigen Säuger gleicht und diesem gegenüber nur die Besonderheit zeigt, daß er sich bis zur dorsalen Mittellinie hin ausdehnt, somit zusammen mit seinem Partner allein die dorsale Begrenzung der Apertura piriformis bildet und das Nasale davon ganz ausschließt. Daß dieser aufsteigende Fortsatz des Praemaxillare bei jungen Individuen von Ornithorhynchus und von Echidna ein selbständiges Knochenstück darstellt, ist schon von BROOM (1896), VAN BEMMELEN (1901) und WILSON (1901) ausgesprochen worden, doch ohne daß von den Genannten dieser Befund in vergleichender Hinsicht verwertet worden wäre. BROOM erwähnt die Tatsache nur kurz und beiläufig; VAN BEMMELEN, der die Trennung des Praemaxillare in die zwei Teile auch noch beim erwachsenen Ornithorhynchus durchführbar findet, hält den aufsteigenden Knochen teil für den eigentlichen Repräsentanten des Säuger-Zwischenkiefers, die ventrale Platte aber, wie schon erwähnt, für einen den Monotremen spezifischen, ursprünglich selbständigen Knochen; WILSONS Angabe endlich lautet: „In both specimens of the young of Ornithorhynchus, and also of the young Echidna the main body of the premaxilla is completely divided into dorsal and ventral plates grafted as splints upon the dorsal and ventral surfaces of the wide-spreading cartilaginous plate which forms the chief skeletal element of the snout extending into the lip. These dorsal and ventral parts of the premaxilla are quite distinct from one another, as was surmised to be the case in young stages, in the earlier paper on the snout, contained in the Macleay Memorial Volume.“ (Diese frühere Arbeit war mir nicht zugänglich.)

WILSON spricht somit, ebenso wie BROOM, von einer Teilung des Praemaxillare in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt, und legt dabei die Zustände bei den übrigen Säugern zu Grunde. Die Teilung erscheint dabei als etwas Sekundäres, als eine für Echidna spezifische Einrichtung, die in Zusammenhang steht mit der starken Verbreiterung

des Nasenbodens. Die nächstliegende Frage ist aber doch wohl, ob jene beiden Knochen, die ihre selbständige Individualität nicht etwa nur bei der ersten Anlage offenbaren, sondern lange Zeit beibehalten, mit selbständigen Knochen niederer Vertebraten zu vergleichen sind. Für das ventrale Skelettstück wurde diese Frage bereits erledigt, für das dorsale bleibt sie nun zu behandeln.

Vergleicht man die Nasengegend der jungen Echidna mit der von Lacerta, so ergibt sich die Antwort auf die gestellte Frage sehr leicht und in überraschender Weise. Es liegt nämlich bei Lacerta genau an der gleichen Stelle, wo sich bei Echidna das rätselhafte Skelettstück findet, ebenfalls ein Knochen, dessen Uebereinstimmung mit dem letzteren schon bei oberflächlicher Betrachtung geradezu verblüffend ist: das Septomaxillare (Fig. 3). Auch dieses findet sich vor dem aufsteigenden Fortsatz des Oberkiefers, ventral vom Nasale, und in gleichem Verhalten zum knorpeligen Nasenskelett wie der fragliche

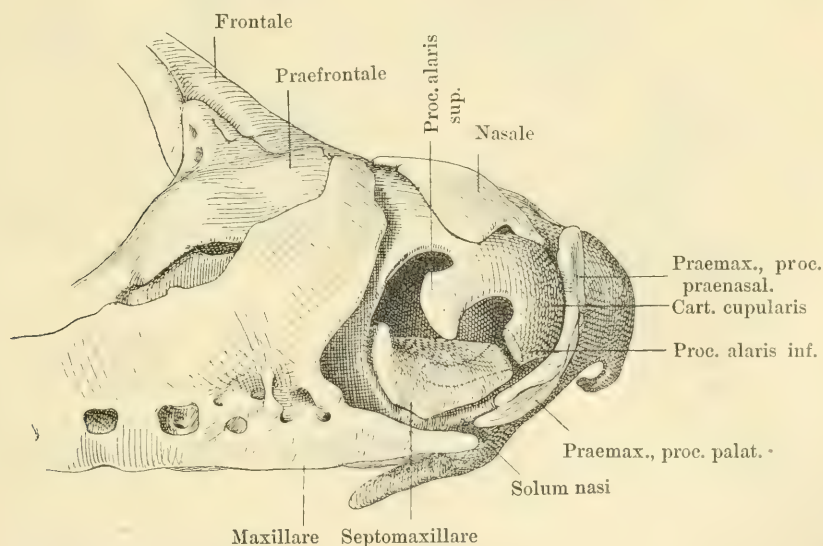


Fig. 3. Nasengegend des Schädels eines 47 mm langen Embryo von *Lacerta agilis*; rechte Seite, von außen und etwas von vorn. 50mal vergrößert. Nach einem Wachsplattenmodell, Kopie von FR. ZIEGLER. Der Processus alaris inferior ist an seiner Wurzel abgeschnitten, und nur seine Konturen sind punktiert angedeutet.

Knochen von Echidna. Der vordere Teil des Nasenskelettes ist bei Lacerta und bei Echidna sehr ähnlich gestaltet (Fig. 4 und 5). Bei beiden Formen besteht vorn in der Seitenwand der Nasenkapsel eine ausgedehnte Fenestra narina, deren vordere Hälfte von der Apertura

nasalis externa eingenommen wird¹⁾. Dieses vordere Gebiet erhält noch eine besondere Abgrenzung durch zwei Processus alares: ein Proc. alaris inferior springt bei *Lacerta* von dem Kuppelknorpel (d. h. dem Knorpel, der die Cupula anterior jeder Nasenkapsel bildet) nach hinten vor und umzieht den ventralen Umfang der Apertura nasalis externa; ein Proc. alaris superior krümmt sich von der Decke aus am hinteren

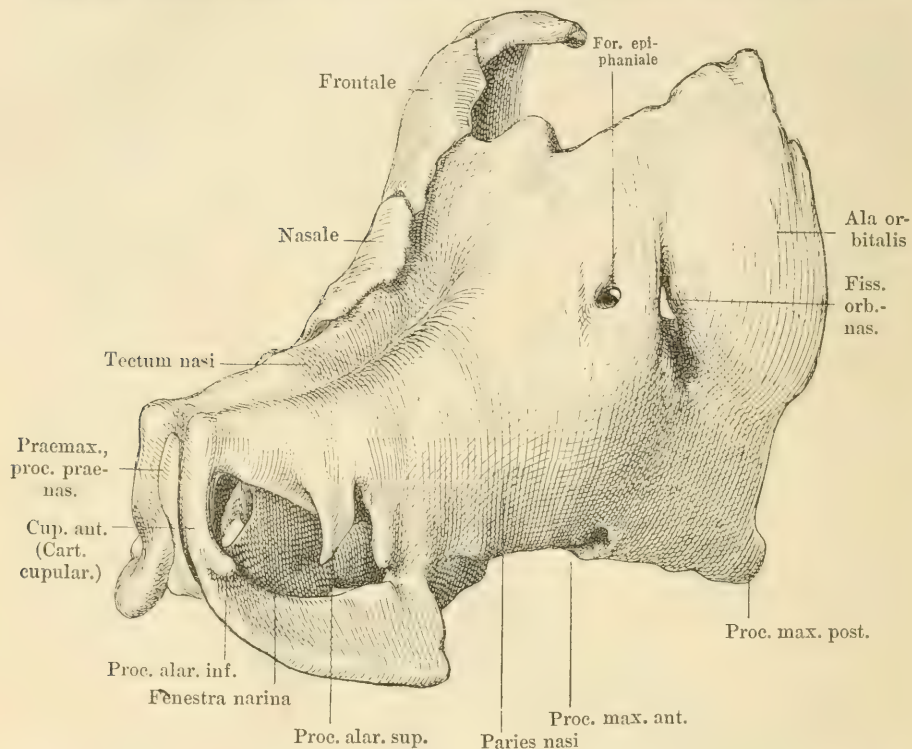


Fig. 4. Ethmoidalgegend des Primordialcraniums eines Embryo von *Echidna hystrix*. Linke Seite, ohne die Deckknochen. Dasselbe Modell wie Fig. 1.

Umfang der Apertur herab. Hinter dem Proc. alaris superior folgt dann sowohl bei *Echidna* wie bei *Lacerta* ein kleinerer Abschnitt der Fenestra narina, der mit der Apertura nasalis externa nichts mehr zu

1) Zur Vermeidung von Mißverständnissen halte ich es für durchaus nötig, folgende drei Begriffe auseinanderzuhalten: 1) Apertura nasalis externa, 2) Fenestra narina, 3) Apertura piriformis. Die Apertura nasalis externa ist die äußere Nasenöffnung, wie sie sich am ganzen mit Haut bedeckten Kopfe findet; als Fenestra narina bezeichne ich das Fenster der knorpeligen Nasenkapsel; als Apertura piriformis nach

tun hat, und im Bereiche dieses spaltförmigen Abschnittes liegt bei *Lacerta* das Septomaxillare, bei *Echidna* der „dorsale Anteil des Praemaxillare“ (vgl. Fig. 2 u. 3).

Ein Unterschied besteht allerdings zwischen beiden Skelettstücken: während der fragliche Knochentheil bei *Echidna* lediglich an der äußeren Oberfläche des Schädels liegt, hier aber sehr deutlich bemerkbar ist und sich auch auf die Nasenkapselwand hinter der *Fenestra narina*

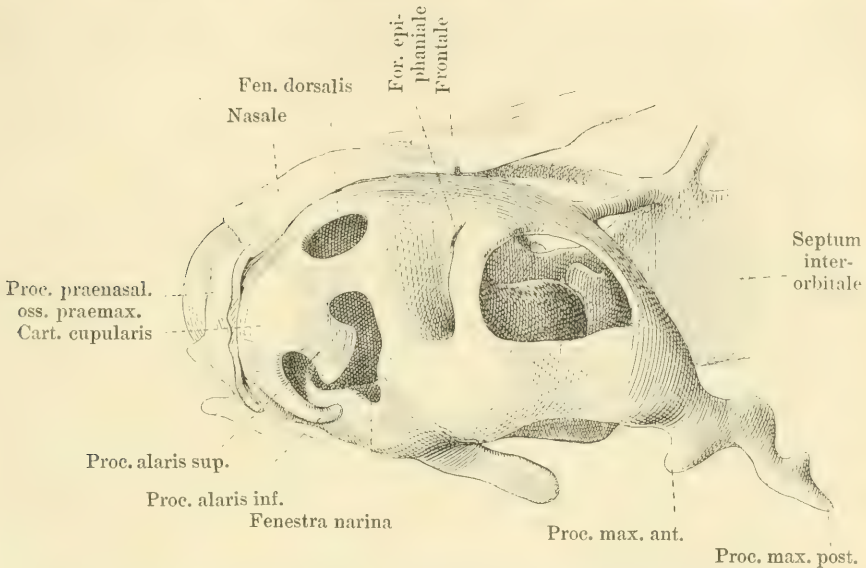


Fig. 5. Ethmoidalgegend des Primordialeraniums eines 47 mm langen Embryo von *Lacerta agilis*. Linke Seite, ohne die Deckknochen. 50fach vergrößert. Dasselbe Modell wie Fig. 3.

menschlich-anatomischem Sprachgebrauch die Oeffnung, die am knöchernen macerierten Schädel nach Entfernung des knorpeligen Nasenskelettes übrig bleibt. Daß die *Apertura piriformis* nicht ohne weiteres der eigentlichen äußeren Nasenöffnung entspricht, ist bekannt; aber auch „*Apertura nasalis externa*“ und „*Fenestra narina*“ sind nicht identische Größen. Möglicherweise wird, wenn diese Dinge erst einmal genauer untersucht sein werden, sich die Notwendigkeit herausstellen, noch eine primäre und eine sekundäre *Fenestra narina* zu unterscheiden. So scheinen mir die Bilder, die WILSON von dem Nasenskelett des jungen *Ornithorhynchus* gibt, dahin gedeutet werden zu müssen, daß sich die *Processus alares* (superior und inferior) zu einem Knorpelring vereinigt und so von der ursprünglichen *Fenestra narina* den speziell für die *Apertura nasalis externa* bestimmten Abschnitt abgetrennt haben. Warum ich dies Verhalten als sekundäres auffasse, soll hier nicht erörtert werden.

ausdehnt, findet sich bei *Lacerta* nur ein kleiner Abschnitt des Knochens (*Pars extranasalis*) an der äußeren Schädeloberfläche frei zu Tage liegend, und der größere Abschnitt dehnt sich als *Pars intranasalis* innerhalb der Nasenkapsel als Decke über dem JACOBSONSchen Organ bis zum *Septum nasi* aus. Daher wurde eben der Knochen *Septomaxillare* genannt. Dieser Unterschied erscheint auf den ersten Blick sehr schwerwiegend, verliert aber bei näherer Ueberlegung an Bedeutung. Das JACOBSONSche Organ der Saurier zeigt von dem der Säuger durch seine Mündung, vor allem aber durch sein Größenverhältnis zur übrigen Nasenhöhle beträchtliche Unterschiede, die naturgemäß auch die benachbarten Skelettteile nicht unbeeinflusst lassen können. Man könnte sich somit vorstellen, daß mit der Reduktion des Organes und mit der stärkeren Ausweitung der übrigen Nasenhöhle bei den Säugern sich das *Septomaxillare* nach außen zurückgezogen habe, dem Paraseptalknorpel allein den Schutz des JACOBSONSchen Organes überlassend. Aber vielleicht dehnte sich auch, und das ist wahrscheinlicher, bei den direkten Vorfahren der Säuger das *Septomaxillare* noch gar nicht bis zum *Septum* aus. Ein kurzer Ueberblick über die Tatsachen, die von dem *Septomaxillare* bei Amphibien bekannt sind, zeigt auch hier den Knochen in verschiedenem Verhalten zur Nasenhöhle, und als konstante Lagebeziehung nur die zum hinteren Teil der *Fenestra narina*. Am längsten bekannt ist das *Septomaxillare* wohl von den Anuren, wo DUGÈS (1834) es entdeckte und als *le cornet* bezeichnete. Von BORN (1876) wurde es wegen seiner Beziehungen zum Tränennasengang *Lacrimale* genannt, eine Bezeichnung, die sicherlich falsch ist. Die Ausdehnung des Knochens ins Innere der Nasenhöhle hinein veranlaßte mich, ihn *Intranasale* zu nennen, doch gebe ich diesen Namen zu Gunsten des älteren PARKERSchen „*Septomaxillare*“ wieder auf, nachdem ich mich überzeugt habe, daß der Knochen tatsächlich dem *Septomaxillare* der Saurier entspricht. Wie Fig. 6 lehrt, liegen auch bei *Rana* die Dinge so, daß sie einen Vergleich mit denen bei *Lacerta* und *Echidna* leicht gestatten. Wir finden eine große, lateralwärts blickende *Fenestra narina*, deren vorderer Teil von der *Apertura nasalis externa* eingenommen wird. Diese letztere wird vorn und ventral von einer *Cartilago alaris* umzogen, die vorn mit dem Kuppelknorpel zusammenhängt (bei jüngeren Tieren kontinuierlich knorpelig, bei älteren bindegewebig). Ich trage kein Bedenken, in diesem Flügelknorpel eine dem *Proc. alaris inferior* von *Lacerta* und *Echidna* entsprechende Bildung (nur in höherer Ausgestaltung) zu sehen. Wie bei den beiden letztgenannten Formen liegt aber auch bei *Rana* im hinteren Gebiet der *Fenestra narina* das *Septomaxillare*.

In manchen Beziehungen zeigen sogar die Verhältnisse dieser Gegend bei *Rana* und *Echidna* größere Uebereinstimmungen untereinander als mit denen von *Lacerta*. Denn bei beiden ist der Boden der Nasenkapsel in diesem Gebiet sehr breit, viel breiter als bei der Eidechse, ja sein lateraler Rand ragt bei *Echidna* wie bei *Rana* über das Gebiet der *Fenestra narina* lateralwärts vor und krümmt sich etwas ventralwärts um. Bei beiden genannten Formen tritt ferner durch den hinteren Teil der *Fenestra narina* der *Ductus nasolacrimonialis* hindurch, während derselbe bei den Sauriern nichts mit der genannten *Fenestra*

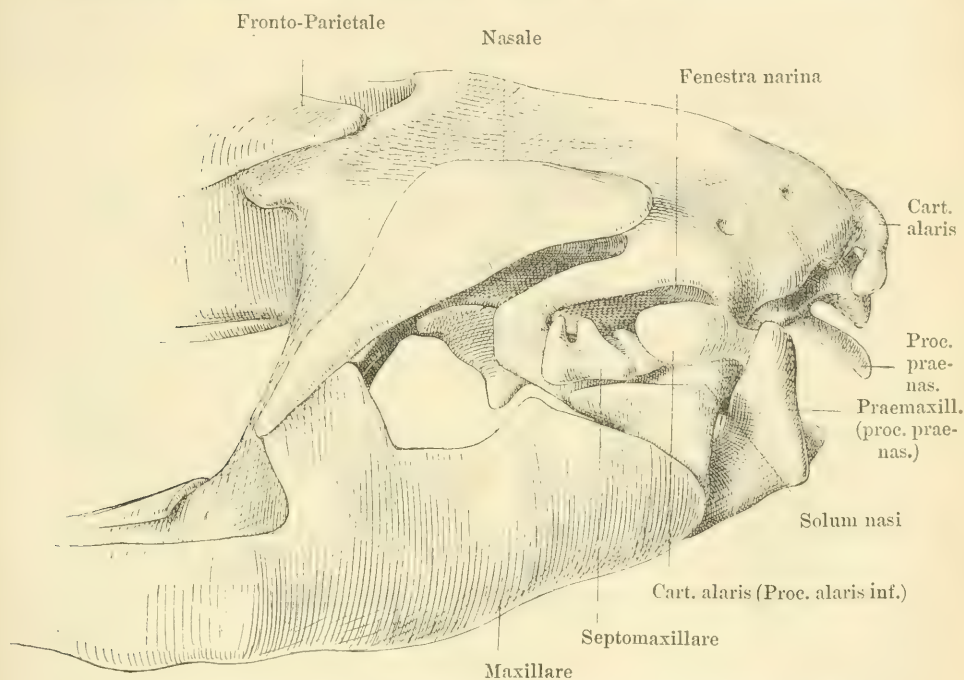


Fig. 6. Nasengegend eines jungen Frosches (*Rana fusca*) von 2 cm Länge. Rechte Seite. 40mal vergrößert. Nach einem Plattenmodell, Kopie von FR. ZIEGLER.

zu tun hat — ein Punkt, der schon von SEYDEL hervorgehoben wurde. Ich erkenne gern an, daß in dieser Beziehung der Säugerzustand sich direkter an den Amphibienzustand anschließt, während die Saurier abgeänderte Verhältnisse darbieten. Was das Septomaxillare selbst anlangt, so läßt dasselbe auch bei *Rana* wie bei *Lacerta* einen extra- und einen intranasalen Abschnitt unterscheiden. Die Pars extranasalis, die in einiger Entfernung vor dem aufsteigenden Oberkieferfortsatz an der Außenfläche des Schädels zum Vorschein kommt, ist nur von

geringer Ausdehnung; sie hilft die laterale Skelettwand des vorderen Abschnittes der Nasenhöhle bilden. Die Pars intranasalis dehnt sich in das Innere der Nasenkapsel hinein aus und liegt hier an der Decke des Cavum medium. (Die genaueren Verhältnisse des Knochens zu dem Raumsystem der Nasenhöhle habe ich in der Anatomie des Frosches, Teil 3, p. 624 u. ff. auseinandergesetzt.) Interessant ist noch, daß sich der mediale Rand der Pars intranasalis an den lateralen Rand der Lamina superior cristae intermediae anfügt, d. h. einer Knorpelleiste, die mit dem vorderen Kuppelknorpel sowie mit dem Septum nasi zusammenhängt. Da diese Leiste bei *Rana* sehr breit ist, d. h. sich sehr weit lateralwärts ausdehnt, so ist der horizontale, intranasal gelegene Teil des Septomaxillare nur von geringer Ausdehnung. Es liegt nahe, von einem derartigen Zustand den der Saurier abzuleiten: denkt man sich nämlich die erwähnte Knorpelleiste allmählich an lateraler Ausdehnung abnehmend, während das Septomaxillare ihrem lateralen Rande angeschlossen bleibt, so wird die horizontale Platte des Knochens immer ausgedehnter werden müssen, immer mehr in das Innere der Nasenkapsel gelangen und auch über das JACOBSONSche Organ zu liegen kommen (vgl. Anatomie des Frosches, Teil 3, Fig. 139, p. 626). Dabei gehe ich von der Vorstellung aus, daß der sogen. Recessus medialis cavi inferioris der Anurennase als Homologon des JACOBSONSchen Organes der Amnioten aufzufassen ist, einer Vorstellung, die bekanntlich wiederholt geäußert und begründet wurde, und an der ich trotz der Zweifel von PETER und HINSBERG festhalte¹⁾. Es ist nun in Zusammenhang mit diesem Gedankengang von Interesse, daß auch bei *Lacerta* der mediale Rand der Pars intranasalis ossis septomaxillaris einer Knorpelleiste (Crista septi) aufliegt, die dem Septum nasi ansitzt und vorn in die Vorderwand der Knorpelschüssel des JACOBSONSchen Organes übergeht. Es liegt nahe, in dieser Leiste den letzten Rest einer früher ausgedehnteren Platte, wie sie bei *Rana* vorhanden ist, zu sehen, und die Vorstellung, die ich über die Einwanderung des Septomaxillare in die Nasenhöhle geäußert, gewinnt dadurch eine Stütze. Es wäre interessant, festzustellen, ob nicht auch unter den Sauriern Formen mit einer ausgedehnteren Crista septi vorkommen.

Daß ein Suchen in dieser Richtung Erfolg verspricht, kann aus dem Verhalten von *Sphenodon* erschlossen werden, über das wir allerdings noch nicht ganz genügend unterrichtet sind. Ueber das tatsächliche Vorhandensein des Septomaxillare bei dem genannten Reptil

1) Siehe meine Darstellung in: Anatomie des Frosches, Bd. 3, p. 678.

berichten OSAWA (1898; O. bezeichnet den Knochen als Turbinale), SCHAUINSLAND (1900) sowie HOWES und SWINNERTON (1901).

Von Wichtigkeit ist zunächst die bestimmte Erklärung der letztgenannten englischen Autoren, daß der Knochen bei *Sphenodon* „is still more superficial in position and free of the nasal septum“, als bei den Lacertiliern. Ferner ergibt die von jenen beigefügte Abbildung die interessante Tatsache, daß das Septomaxillare mit seinem medialen Rande einer Knorpelplatte aufliegt, die mit dem Nasenseptum zusammenhängt und über dem JACOBSONSchen Organ hinzieht. Es ist das offenbar die Knorpelplatte, die SCHAUINSLAND unrichtigerweise als JACOBSONSchen Knorpel bezeichnet; sie soll nach diesem Autor vorn in den rostralen Anfang des Paraseptalknorpels kontinuierlich übergehen. (Letztere Angabe ist merkwürdig, beruht aber vielleicht nur auf einer ungenauen Ausdrucksweise. Als Paraseptalknorpel wird ja nur der schmale Knorpelstreifen bezeichnet, der neben dem Septum hinläuft und vorn mit dem Boden der Knorpelschüssel des JACOBSONSchen Organes, oder der Lamina transversalis anterior, wie ich diesen Bodenteil jetzt nenne, zusammenhängt. Den Verhältnissen bei *Lacerta* zufolge ist es wahrscheinlicher, daß die oben erwähnte Knorpelplatte in den vorderen Rand jenes Bodenteiles übergeht, aber nicht in das vordere Ende der eigentlichen Cartilago paraseptalis.) Eine ganz klare Vorstellung über die Konfiguration des knorpeligen Nasenskelettes bei *Sphenodon* ist aus den vorliegenden Schilderungen nicht zu gewinnen, immerhin ist aus denselben doch so viel zu entnehmen, daß bei *Sphenodon* in der Tat eine Knorpelplatte vorhanden ist, die über dem JACOBSONSchen Organ liegt, medial mit dem Septum nasi zusammenhängt, und auf deren lateralen Teil sich der mediale Rand des Septomaxillare auflagert. Es liegt nahe, diese Platte mit der Crista intermedia und ihrer Lamina superior bei *Rana* zu vergleichen, und ferner die Crista septi von *Lacerta* als ihren letzten Rest aufzufassen. In ihrer Reduktion bis auf diesen Rest würde dann das Moment gegeben sein, das die Ausbreitung des Septomaxillare ins Innere der Nasenkapsel hinein verständlich macht.

Auf die Verschiedenheit, die zwischen *Rana* und *Lacerta* bezüglich des Verhaltens des Ductus nasolacimalis besteht, wurde oben schon hingewiesen. Auch zwischen *Rana* und *Echidna*, die sich in dieser Hinsicht näher stehen, herrscht hier noch der Unterschied, daß der Ductus bei *Rana* durch das Septomaxillare nach außen tritt, während er bei *Echidna* zwischen dem Septomaxillare und der Nasenkapsel, weiterhin zwischen dem Maxillare und der Kapsel resp. zwischen jenem und der Nasenschleimhaut kaudalwärts verläuft, um erst über den hinteren

niedrigeren Teil des Maxillare hinweg sich lateralwärts zu wenden. Diese Verschiedenheit ist für unsere Zwecke von untergeordneter Bedeutung.

Die Vorstellung, daß das Septomaxillare ursprünglich ein Deckknochen am lateralen Umfang der Nasenkapsel war und erst sekundär ins Innere der Kapsel hinein gelangte, erfährt eine Stütze durch das Verhalten des Knochens bei Urodelen, über das wir BRUNER (1901) wertvolle Aufschlüsse verdanken. Die knorpelige Nasenkapsel der Urodelen läßt sich mit der der Anuren den Hauptsachen nach ohne Schwierigkeiten vergleichen. Speziell die Fenestra narina (F. rostro-lateralis, BRUNER) liegt an gleicher Stelle und verhält sich auch darin wie bei den Anuren, daß ihr vorderer Abschnitt von der Apertura nasalis externa, ihr hinterer vom Ductus nasolacimalis zum Durchtritt benutzt wird — ein Verhalten, das schon BORN bekannt war. Im hinteren Gebiet der Fenestra liegt ferner bei manchen Formen ein Knochen, der durchaus dem Septomaxillare der Anuren entspricht und dementsprechend auch von BRUNER gedeutet und benannt wird. BRUNER gibt direkt an, daß er bei *Plethodon erythronotus*, *Amblystoma tigrinum*, *Desmognathus fusca* „in the caudal end of the fenestra rostro-lateralis“ liegt; auch zeigen die Figuren BRUNERS ohne weiteres, daß er an der lateralen Oberfläche des Schädels frei zu Tage tritt. Bei *Plethodon* und *Amblystoma* umgibt er den Ductus nasolacimalis bei seinem Eintritt in das Innere der Nasenkapsel.

Zuerst beschrieben und abgebildet wurde das Septomaxillare der Urodelen durch PARKER (1877, 1882 a und b), und zwar bei *Amblystoma opacum*, *Salamandra maculosa*, *Notophthalmus viridescens*, *Spelerpes rubra* und *Desmognathus fusca*. PARKER bezeichnet es auch als Septomaxillare, d. h. mit dem Namen, mit dem er schon früher (1871) den entsprechenden Knochen der Anuren belegte. Ob BORN das Septomaxillare der Urodelen gekannt hat, ist doch zweifelhaft. Er beschreibt allerdings auch ein „Lacrimale“, das vom Ductus nasolacimalis durchbohrt wird, es scheint dies jedoch das Praefrontale zu sein, durch das in der Tat der genannte Ductus hindurchtritt¹⁾. Bei WIEDERSHEIM fehlt das Septomaxillare.

Der wichtige Punkt, auf den hier noch einmal besonders aufmerksam gemacht werden muß, ist der, daß das Septomaxillare bei den Urodelen ganz an der Außenfläche des Schädels liegt, als ein äußerer

1) Daß BORN dem Verhalten des Tränennasenganges besonderen Wert für die Bestimmung homologer Knochen beilegte, war ein verhängnisvoller Irrtum, der übrigens auch von anderen Forschern geteilt wird und zu Trugschlüssen geführt hat.

Deckknochen im hinteren Teil der Fenestra narina erscheint. Knorpelige Innenleisten, wie sie die Anuren besitzen, fehlen der Nasenkapsel der Urodelen. Unter den bisher beschriebenen Formen zeigt das Septomaxillare von *Amblystoma*, BRUNERS Darstellung zufolge, noch am meisten eine Art Einwanderung in das Gebiet der Nasenkapsel: der relativ große Knochen greift nämlich von vorn her um den Ductus nasolacimalis mit einem medialen Arm herum. Die Bezeichnung Septomaxillare entspricht also, streng genommen, den tatsächlichen Verhältnissen nicht¹⁾.

Was endlich die Apoden anlangt, so sind die Literaturangaben in Bezug auf die uns interessierenden Verhältnisse lückenhaft, doch scheinen die Dinge prinzipiell ebenso wie bei den Urodelen zu liegen. Der Knochen, der danach bei *Ichthyophis glutinosus* als Septomaxillare in Anspruch genommen werden muß, ist das Nasale laterale WIEDERSHEIMS (1879), das Turbinale von P. und F. SARASIN (1890). Die SARASINS erörtern seine weitgehende Uebereinstimmung mit dem „cornet“ (DUGÈS) der Anuren, d. h. dem Lacrimale BORN's, und nennen ihn wegen seiner Ähnlichkeit mit einer Nasenmuschel Turbinale. Ob damit auch wirklich eine morphologische Homologie ausgedrückt werden soll, ist nicht ganz ersichtlich. Daß eine solche nicht besteht, bedarf keines Beweises. PETER (1898) nennt den Knochen „Turbinale oder Lacrimale“, womit nichts gewonnen ist. Zum Tränennasengang besitzt der Knochen keine Beziehungen. Daß er im hinteren Gebiet der Fenestra narina liegt, kann aus der sonstigen Topographie wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit erschlossen werden; eine darauf bezügliche bestimmte Angabe fehlt jedoch.

Noch tiefer herab in der Wirbeltierreihe als bis zu den Amphibien läßt sich das Septomaxillare einstweilen nicht verfolgen. Allerdings hat BRIDGE (1877) einen an der vorderen lateralen Ecke des Ethmoidalskelettes von *Amia* gelegenen Knochen mit jenem Namen belegt, in der ausgesprochenen Annahme, hier ein dem Septomaxillare der Anuren homologes Skelettstück vor sich zu haben, und SAGEMEHL (1884, 1891) hat, wiewohl das Irrige dieser Vorstellung erkennend, doch den gleichen Namen für die erwähnte Ossifikation von *Amia* und einigen Teleostiern

1) Bei einigen Urodelen (*Ellipsoglossa*, *Ranodon*) sind durch WIEDERSHEIM zwei Praefrontalia beschrieben worden, von denen das vordere vom Tränennasengang durchsetzt wird. Man könnte auf die Vermutung kommen, daß vielleicht das vordere einem nach hinten gerückten Septomaxillare entspricht. Unmöglich wäre das nicht (man berücksichtige die Verhältnisse bei *Ichthyophis*!), doch verlangt die Frage spezielle Prüfung.

beibehalten. Doch ist kein Zweifel, daß BRIDGES Vergleich falsch, und demnach auch seine Nomenklatur zu verlassen ist. Der kleine Knochen, den BRIDGE Septomaxillare nennt, ist ein Ersatzknochen, eingesprengt in die vordere laterale Ecke des Ethmoidalknorpels; als Verknöcherung der Ethmoidalregion sollte er eine mit „Ethmoidale“ gebildete Bezeichnung erhalten — ich acceptiere für ihn die von SWINNERTON (1902) vorgeschlagene: Praeethmoidale. Ob unter den Deckknochen, die die Ethmoidalgegend der Acipenseriden in großer Zahl bedecken, einmal einer mit Sicherheit als Vorläufer des Septomaxillare der Amphibien und Amnioten sich wird erkennen lassen, muß erst die Zukunft lehren.

Die im vorhergehenden gemachten positiven Einzelangaben über das Septomaxillare möchte ich in folgender Weise zusammenfassen und aneinanderreihen.

Das Septomaxillare tritt bei den Amphibien als Deckknochen am lateralen Umfang des vordersten Teiles der Ethmoidalregion, und zwar im hinteren Gebiet der hier gelagerten Fenestra narina, auf. Hier liegt es bei Urodelen und Apoden vor der Verbindung zwischen Maxillare und Nasale oder doch vor dem aufsteigenden Fortsatz des Maxillare, und schließt den hinteren Teil der Fenestra narina von außen. Bei einigen Formen umgibt es dabei das nasale Ende des Ductus nasolacimalis, der durch die genannte Fenestra in das Innere der Nasenkapsel tritt, mit einem medialen und einem lateralen Arm. Bei den Anuren hat sich der Knochen in der Weise weiter entwickelt, daß man an ihm einen oberflächlichen (extranasalen) und einen tiefen (intranasalen) Abschnitt unterscheiden kann. Beide umgeben, wie etwa bei Amblystoma, den Ductus nasolacimalis, der mediale Arm hat aber die Gestalt einer breiteren horizontalen Platte gewonnen, die an der Decke des Cavum medium der Nasenhöhle gelegen ist und sich mit ihrem medialen Rande einer mit dem Nasenseptum und mit der vorderen Nasenkapselkuppel zusammenhängenden Knorpelleiste (Crista intermedia und Lamina superior derselben) auflagert. An dieses Verhalten ist (vielleicht unter Vermittelung des Sphenodonzustandes) das bei den Sauriern bestehende anzuschließen, das durch exzessive Entwicklung der Pars intranasalis des Septomaxillare ausgezeichnet ist. Die oberflächlich gelegene Pars extranasalis ist nach wie vor unbedeutend, die P. intranasalis dehnt sich aber als breite Knochenplatte weit ins Innere der Nasenkapsel bis zum Septum aus und legt sich hier einer dem letzteren ansitzenden Knorpelleiste, Crista septi, auf. Die Platte, die sich so durch den Raum der Nasenkapsel hindurch erstreckt, deckt das JACOBSONSche Organ von oben. Erst in diesem Zustande ist der Name Septomaxillare gerechtfertigt.

Diese Ausbildung des Septomaxillare erscheint als eine einseitige; das Verhalten, das der Knochen bei Säugern zeigt, muß an das von den Amphibien bekannte angeschlossen werden. Unter den Säugern sind es die Monotremen, bei denen noch ein Septomaxillare diagnostizierbar ist. Beim *Echidna*-Embryo liegt es an typischer Stelle, d. h. im hinteren Gebiet der *Fenestra narina*, und diese teilweise verschließend, dicht hinter der eigentlichen *Apertura nasalis externa*. Es ist hier durchaus selbständig und bewahrt diese Selbständigkeit während sehr langer Zeit. Erst im Laufe der späteren Entwicklung verschmilzt es mit dem an der Unterfläche der Nasenkapsel entstandenen *Praemaxillare* und bildet so beim erwachsenen Tier den aufsteigenden Fortsatz (*Proc. extranasalis*) dieses Knochens.

Von größtem Interesse wäre es, zu wissen, ob auch bei anderen Säugern der *Proc. extranasalis* des Zwischenkiefers noch normalerweise selbständig angelegt, oder ob abnormerweise eine Trennung des Fortsatzes beobachtet wird. Eine diesbezügliche Angabe findet sich bei CUVIER (1837), sie betrifft den Zwischenkiefer von *Trichechus rosamarus*. Die Stelle lautet (l. c. p. 398): „Dans le morse, les intermaxillaires saisis entre les deux renflements des maxillaires m'ont paru dans de jeunes individus divisés en deux parties, l'une entourant les bords des narines, l'autre formant les alvéoles.“ Allerdings bemerkt FR. S. LEUCKART (1840, p. 76, Anm.), der diese Angabe CUVIERS zitiert, daß er bei 10 untersuchten Schädeln von dieser Teilung nichts wahrgenommen habe. Immerhin verdient CUVIERS Angabe alle Beachtung und Nachprüfung an jungen Individuen von *Trichechus*. — Was die übrigen Säuger anlangt, so bieten die vorliegenden Literaturangaben keinen sicheren Anhalt dafür, ob eine selbständige Anlage des *Proc. extranasalis* des Zwischenkiefers irgendwo noch vorkommt. Und doch muß man wohl diesen hinter der *Apertura nasalis externa* aufsteigenden Fortsatz des Zwischenkiefers mit dem ebenso gelagerten Gebilde der erwachsenen *Echidna* vergleichen. Ist aber dieser Vergleich richtig, so ergibt sich auch als Konsequenz, daß der *Proc. extranasalis* des Zwischenkiefers bei allen Säugern auf das Septomaxillare der Amphibien und Reptilien zurückzuführen ist; seine von vornherein mit dem übrigen Zwischenkiefer einheitliche Entstehung wäre im Sinne einer „fusion primordiale“ von DUGÈS aufzufassen¹⁾.

1) Man wird hier an den Streit denken, der sich seinerzeit über die mono- oder dizentrische Ossifikation des Zwischenkiefers bei den Säugern erhob, und in dem namentlich PAUL ALBRECHT die Existenz eines lateralen und eines medialen Zwischenkiefers verfocht, und BIONDI tatsächlich die dizentrische Ossifikation des Knochens bei mehreren

Die obigen Betrachtungen erstrecken sich nur auf einige wenige Wirbeltierformen, aus dem einfachen Grunde, weil nur über diese zuverlässige Angaben vorliegen. Als die empfindlichste Lücke in dem Kreise der Tatsachen betrachte ich die bezüglich der Krokodile bestehende. Denn diese besitzen einen extranasalen Fortsatz des Zwischenkiefers, ähnlich wie die Säuger, und so erhebt sich die wichtige Frage, ob auch er etwas mit dem Septomaxillare zu tun hat, oder ob er eine besondere Bildung darstellt. Die Antwort darauf ist im Augenblick noch nicht zu geben; PARKERS Darstellung (1885) erlaubt keine Entscheidung ebensowenig wie das mir bisher zur Verfügung stehende Material.

Das *Os incisivum* (Schneidezahnbein) der Säuger würde dem Gesagten zufolge nur noch teilweise dem *Os praemaxillare* (Zwischenkiefer) der übrigen Wirbeltiere entsprechen. Der pränasale Fortsatz, den das letztere so häufig zeigt (er fehlt unter den Reptilien bei Schildkröten und Krokodilen) ist unter den Säugern zum letzten Mal bei den Monotremen vorhanden und bildet hier mit seinem Partner das sogenannte *Os carunculae*, das aber auch nur von transitorischer Bedeutung ist und keine bleibende Bildung darstellt. Was der Zwischenkiefer der Säuger an Festigkeit einbüßt, indem er diesen Fortsatz verliert, gewinnt er wieder, indem er einen neuen, bei den niederen Wirbeltieren im allgemeinen nicht vorhandenen Fortsatz erhält, der lateral (kaudal) von der *Apertura nasalis externa* aufsteigt und eine Verbindung mit dem Nasale sucht (*Proc. extranasalis*). Dieser Fortsatz ist aber, wie die Befunde bei den Monotremen lehren, nicht als eine einfache Auswuchsbildung des *Praemaxillare* aufzufassen, sondern geht aus dem *Septomaxillare* der Amphibien und Reptilien hervor, das bei den Monotremen mit dem *Praemaxillare* verschmilzt. Seine selbständige Anlage scheint bei den placentalen Säugern unterdrückt zu sein.

Es bleibt mir hier nur noch übrig, darauf hinzuweisen, daß nach den Anschauungen mancher Forscher auch der *Processus palatinus medialis* des Säuger-Incisivums nicht als einfache Fortsatzbildung des letzteren, sondern als der mit dem *Praemaxillare* verschmolzene Reptilienvomer (*Praevomer*) aufzufassen ist. Dieser Anschauung stehe ich sehr skeptisch gegenüber; ich gedenke später darauf zurückzukommen.

Säugern nachwies. Bei diesen Untersuchungen ergab sich aber als das eine Teilstück die ganze größere laterale Hälfte des Knochens mit dem *Proc. extranasalis* und einem Teil des Zahnrandes. Von einer selbständigen Entstehung allein des *Proc. extranasalis* habe ich nichts angegeben gefunden.

2. Parasphenoid und Pterygoid der Säuger.

Seit langer Zeit und ganz allgemein wird der Deckknochen, der bei den Säugern hinter dem Palatinum von der Schädelbasis herabsteigt und der, wo ein Flügelfortsatz des Keilbeines vorhanden ist, als mediale Lamelle desselben erscheint, als Pterygoid bezeichnet und dem gleichnamigen Knochen der niederen Vertebraten homologisiert. Schon bei der Untersuchung des Lacertaschädels stieg mir seinerzeit der Verdacht auf, daß diese Vorstellung unrichtig sei, und daß das „Säuger-Pterygoid“ — mit diesem Namen will ich den fraglichen Knochen im folgenden provisorisch bezeichnen — auf den hinteren lateralen Teil des Parasphenoids niederer Wirbeltiere zurückgeführt werden müsse. Die Untersuchung des Säugerschädels konnte diesen Verdacht nur immer mehr bestätigen, und durch die Befunde bei *Echidna* wird er, wie ich glaube, zur Gewißheit. Die hauptsächlichsten Gründe seien im nachfolgenden mitgeteilt.

Das Parasphenoid der niederen Vertebraten zeigt häufig eine T- oder Hammerform: der kurze Querschenkel liegt kaudal, im vorderen Teil der Labyrinth- oder im hinteren Teil der Orbitotemporalregion¹⁾ an der Schädelbasis, der lange Schenkel liegt longitudinal in der Mittellinie mit nach vorn gekehrter Spitze. So bei vielen Amphibien und Reptilien. Bei Urodelen erfährt der Längsschenkel in Anpassung an die breite Schädelbasis der Orbitotemporalregion häufig eine so starke Verbreiterung, daß er sich nur wenig oder gar nicht von dem Querschenkel absetzt. Um so deutlicher ist die T-Form bei den tropischen Schädeln der Saurier (und, wie es scheint, auch der Rhynchocephalen). Speziell beim Embryo von *Lacerta agilis* (47 mm lang) gestalten sich die Dinge so, wie es Fig. 7 zeigt. Der Teil des Knochens, in dem sich der Längs- und der Querschenkel vereinigen, liegt ventral von der Fenestra hypophyseos und der Crista sellaris, die jederseitige laterale Partie des Querschenkels deckt den vorderen Teil der Fenestra basicranialis posterior von der Ventralseite und lagert sich jederseits dem vordersten Teil der Basalplatte und der Wurzel des Processus basiptyergoideus an der Ventralseite an. Mit seinem vorderen Rande

1) Ich schlage die Bezeichnung Orbitotemporalregion für die frühere „Orbital“- oder „Sphenoidalregion“ des Primordialcraniums vor, weil die fragliche Gegend tatsächlich der Orbita plus Temporalhöhle entspricht, und die beiden bisher gebrauchten Bezeichnungen zu den mannigfachsten Irrtümern Anlaß gegeben haben. Im Handbuch der Entwicklungslehre von HERTWIG habe ich die neue Benennung bereits durchgehend gebraucht.

ragt er etwas über diese Wurzel hinweg nach vorn vor. Der schmale Längsschenkel schiebt sich am unteren Rande des Septum interorbitale nach vorn, seine vordere Spitze liegt etwa vertikal unter dem vorderen Rande der Fenestra optica. Das Pterygoid liegt viel weiter lateral, ohne jede Beziehung zur Basis des neuralen Craniums. (Bezüglich des neuralen Chondrocraniums s. GAUPP, 1900.)

Auf dem abgebildeten Stadium ist das Parasphenoid nicht mehr überall vom Basisphenoid getrennt; stellenweise besteht zwischen ihm und der perichondralen basisphenoidalen Knochenlamelle bereits Ver-

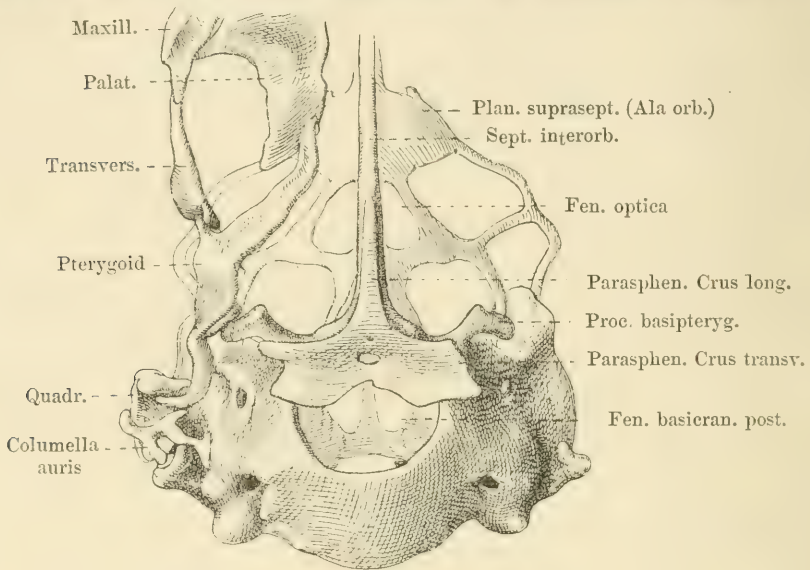


Fig. 7. Schädel eines 47 mm langen Embryo von *Lacerta agilis*. Die Deckknochen der linken Seite sind fortgelassen. Unterseite, hintere Hälfte. Wachsplattenmodell. Nach der von FR. ZIEGLER hergestellten Kopie des Originalen. Das Modell ist 50fach vergrößert, die Abbildung auf die Hälfte verkleinert.

wachsung. Diese schreitet später vor, und so entsteht das Sphenoidale der erwachsenen Eidechse, an dem die Trennung des Deckknochen und des Ersatzknochenanteiles nicht mehr möglich ist, und nur der vordere longitudinale Schenkel des Parasphenoids als der bekannte vordere spießförmige Fortsatz des Knochens („Deichsel“) frei vorragt. Die Verwachsung beider Anteile bedingt das Zustandekommen zweier Kanäle, die das ausgebildete Sphenoidale durchsetzen: der beiden Canales parabasales [Can. Vidiani, Aut.]¹⁾. Der Parabasalkanal jeder

1) Die Baseler anatomische Nomenklatur schreibt für den Canalis Vidianus des Menschen die Bezeichnung Can. pterygoideus vor. Diese

Seite enthält nicht nur den Nervus Vidianus (der bei den Sauriern wesentlich durch den R. palatinus des N. facialis, also den N. petrosus superficialis major im Sinne der Säugernomenklatur, repräsentiert wird), sondern auch die A. carotis interna, Gebilde, die anfangs zwischen dem Querschlenkel des Parasphenoids und der Basis des Primordialcraniums ihre Lage hatten. Die hintere Eintrittsstelle in den Kanal ist für beide Gebilde eine gemeinsame (Apertura canalis parabasalis posterior), nach vorn zu divergieren sie aber und treten durch gesonderte Oeffnungen aus dem Kanal aus: die medial liegende Arterie durch die Apertura anterior medialis s. arteriosa (um sich dann aufwärts durch die Fenestra hypophyseos in die Schädelhöhle zu begeben; ein besonderes For. caroticum der Schädelbasis fehlt), der lateral liegende Nerv durch die Apertura can. parab. anterior lateralis s. nervosa, um zur Schleimhaut des Mundhöhlendaches zu gelangen ¹⁾).

Bezeichnung wird unzweckmäßig, wenn sich herausstellt, daß das sogenannte Pterygoid der Säuger diesen Namen gar nicht verdient. Für die Säuger könnte sie freilich durch Hinweis auf den Processus pterygoideus des Sphenoidale, dem der Kanal benachbart ist, gerettet werden. Indessen ist es doch wohl wünschenswert, eine Bezeichnung zu finden, die auch vergleichend-anatomisch berechnigte Verwendung gestattet, und dazu eignet sich der Name Can. parabasalis sehr gut. Er trifft das topographisch wichtigste Moment und präjudiziert nichts bezüglich des Contentums. Was das letztere anlangt, so enthält der Kanal bei den Sauriern die Carotis interna und den N. Vidianus, bei den Schildkröten gewöhnlich nur die Arterie (s. u.), bei den Säugern nur den N. Vidianus, der aber hier auch frei an der Schädelbasis verlaufen kann. Dann fehlt eben der Can. parabasalis. Auch für den Nervus Vidianus, der ja seinerzeit erst dem „Canalis Vidianus“ den Namen gab, schlage ich die Bezeichnung N. parabasalis vor; der Name N. canalis pterygoidei (B. N. A.) ist, abgesehen von den oben erwähnten Momenten, doch wohl etwas schwerfällig.

1) SIEBENROCKS Darstellung dieser Verhältnisse (1892, 1894) enthält einige Irrtümer. Zunächst läßt SIEBENROCK als Parasphenoid nur den vorderen Längsschenkel dieses Knochens gelten; der hintere Querschlenkel blieb ihm, da er nur die Knochen des ausgebildeten Schädels untersuchte, unbekannt. (Uebrigens hat auch PARKER, 1879, den Querschlenkel des Parasphenoids nicht als solchen erkannt.) Dementsprechend läßt SIEBENROCK auch den Canalis Vidianus im Basisphenoid verlaufen, während er tatsächlich zwischen Basis- und Parasphenoid liegt. Die vordere Austrittsstelle der A. carotis aus dem Canalis Vidianus als For. caroticum internum zu bezeichnen, halte ich nicht für zweckmäßig; zur Vermeidung von Mißverständnissen sollte der Name For. caroticum für die Oeffnung an der Basis des Primordialcraniums reserviert bleiben, durch welche die Carotis in den Schädelraum tritt. Eine solche selbständige Oeffnung besteht bei Lacerta nur in Ausnahmefällen; meist benutzt die

Mit dem lateralen Teil des Querschenkels des Parasphenoids, wie wir ihn eben bei *Lacerta* fanden, stimmt nun das Säugerpterygoid in wichtigen topographischen Beziehungen überein. Es liegt sich ebenfalls der Ventralfläche der Schädelbasis, und zwar medial von der Wurzel der *Ala temporalis* an, d. h. des Fortsatzes, von dem ich seinerzeit (1902) nachwies, daß er offenbar auf den *Processus basipterygoideus* der Saurier zurückzuführen ist. Allerdings beschränkt es sich bei den Säugern nicht darauf, diese, wie ich glaube, alten Beziehungen beizubehalten, sondern senkt sich ventralwärts herab, um den *Ductus nasopharyngeus lateral* zu begrenzen. Dabei kann es sich einem von der Basis des neuralen Craniums aus entstehenden *Proc. pterygoideus* anlegen, der eine erst bei den Säugern auftretende und nicht konstante Bildung darstellt. Vorn steht es wohl immer mit dem *Palatinum* in Verbindung. Meiner Auffassung nach ist die topographische Beziehung des Knochens zur Schädelbasis, medial von der Wurzel der *Ala temporalis*, die ursprüngliche, und hier kann sich sogar noch ein weiteres Merkmal finden, das an die Zustände bei Sauriern erinnert: zwischen dem Knochen und der Basis des *Primordialcraniums* kann ein *Canalis parabasalis* (*Vidianus*) für den gleichnamigen Nerven bestehen, ganz ebenso wie es oben von *Lacerta* beschrieben wurde, nur daß bei den Säugern die *Carotis* in diesen Kanal nicht miteingeschlossen wird. (Der *N. Vidianus s. parabasalis* der Säuger behält die allgemeinen topographischen Beziehungen des *R. palatinus n. facialis* der Reptilien bei, wenn er auch durch zahlreiche sympathische Elemente in seiner Zusammensetzung modifiziert erscheint. Der Anteil, der dem *N. palatinus* entspricht, ist der *N. petrosus superficialis major*.) Ich komme auf diese Dinge noch zurück und bespreche zunächst die Verhältnisse bei *Echidna*.

Bei *Echidna* ist, soweit ich sehe, das typische Säugerpterygoid bisher überhaupt nicht bekannt gewesen. Was bei *Echidna* als *Pterygoid* beschrieben wird, hat mit dem sogenannten *Pterygoid* der übrigen Säuger nichts zu tun. Der Knochen, der bei *Echidna* einzig und allein den Vergleich mit dem Säugerpterygoid verträgt, liegt in versteckter Lage an der Schädelbasis medial von der Wurzel der *Ala temporalis* (Fig. 1). Rückwärts erstreckt er sich bis an den lateralen Umfang des *Foramen caroticum*, sein vorderer Teil liegt der Schädelbasis vor

Arterie den hinteren lateralen Winkel der *Fenestra hypophyseos* zum Durchtritt (GAUPP, 1900). SIEBENROCKS Angabe, daß ein Zweig der *Carotis* durch einen selbständigen Kanal des *Basisphenoids* in die Schädelhöhle tritt, finde ich nicht bestätigt; der fragliche Kanal ist zweifellos der des *N. abducens*.

der Abgangsstelle der Ala temporalis an. Da die Schädelbasis medial von der Ala temporalis eine doppelte Knickung zeigt (das Mittelfeld der Unterfläche blickt ventralwärts, dann folgt jederseits ein Stück der Basis, das vertikal absteigt und demnach mit seiner Unterfläche medialwärts blickt, endlich folgt der laterale Abschnitt, der in die Ala temporalis ausläuft und wieder in der Horizontalebene liegt, Fig. 1), so kehrt der Knochen, der dem absteigenden Teil der Basis anliegt, seine Anlagerungsfläche lateralwärts, die freie Fläche medialwärts; die dorsale Kante liegt auch der Schädelbasis an, der ventrale verbreiterte Rand stützt sich auf das Palatinum (Fig. 1).

Es könnte zweifelhaft sein, ob dieses soeben in seinen hauptsächlichsten Beziehungen geschilderte Skelettstück von *Echidna* wirklich dem Pterygoid der übrigen Säuger entspricht, da das letztere immer hinter dem Palatinum frei zu Tage liegt. Dieser Zweifel ist aber leicht zu beseitigen durch den Hinweis auf die Besonderheiten der Gaumenbildung bei *Echidna*. Die Palatina reichen hier eben sehr viel weiter kaudalwärts als bei den übrigen Säugern, noch über das Gebiet der Säugerpterygoide hinaus, und so kommen sie auch ventral von den letzteren zu liegen, sie verdeckend. Um so bedeutungsvoller wird aber dann die Topographie der fraglichen Skelettstücke an der Basis des neuralen Craniums: wie die Säugerpterygoide liegen auch sie medial von der Wurzel der Ala temporalis der Schädelbasis an, in den Seitenwänden des Ductus nasopharyngeus, und diese Lagebeziehungen sind so charakteristisch, daß an der Identität der geschilderten Skelettstücke von *Echidna* mit den Säugerpterygoiden wohl kein Zweifel sein kann.

Von speziellem Interesse ist, daß der hinterste Abschnitt des geschilderten Knochens bei *Echidna* dem Knorpel der Schädelbasis embryonal ganz unmittelbar, ohne trennendes Bindegewebe anliegt. Das ist, wie ich glaube, so zu verstehen, daß der Knochen schon frühzeitig innigere Beziehungen zur Schädelbasis erlangt, mit der er dann später, nachdem auch hier der Ossifikationsprozeß eingesetzt hat, verschmilzt. Daß das Letztere tatsächlich eintritt, geht aus der Darstellung, die kürzlich VAN BEMMELEN (1901) vom erwachsenen *Echidna*-schädel gegeben hat, hervor; es ist leicht, den oben vom Embryo geschilderten selbständigen Deckknochen als Teil des ausgebildeten Keilbeines, wie VAN BEMMELEN es abbildet, wiederzuerkennen. Der Knochen bildet einen Teil des von VAN BEMMELEN als Proc. pterygoideus bezeichneten Keilbeinabschnittes, und zwar speziell den, der sich auf das Palatinum stützt. Noch sei hervorgehoben, daß ich auf keinem Stadium von *Echidna* Knorpel in dem Knochen

find, während bekanntlich bei vielen Säugern die sogenannten Pterygoide durch ein Knorpelstück präformiert sind, das aber mit dem Knorpel des Primordialcraniums in keinem Zusammenhang steht. Ich erkläre mir letztere Erscheinung als einen Parallellfall zum Dentale der Säuger, in dem ja auch sekundär Knorpel auftritt, der mit dem Knorpel des Primordialcraniums nicht in Verbindung steht. Der Parallelismus geht noch weiter: bei *Echidna* fehlt die Knorpelbildung sowohl im Pterygoid („Säugerpterygoid“) wie im Dentale¹⁾.

Das soeben geschilderte Knochenstück von *Echidna* kommt also als Repräsentant des Säugerpterygoids in Betracht, es entspricht aber auch nach seiner Topographie an der Schädelbasis dem lateralen Teile des Parasphenoids der Saurier. Mit diesem teilt es die Beziehungen zur Wurzel der Ala temporalis (des Proc. basiptyergoideus). Man könnte einwenden, daß der fragliche Knochen speziell bei *Echidna* etwas weiter über das Gebiet der Ala temporalis rostralwärts vorspringt, als das bei dem Parasphenoid von *Lacerta* in Bezug auf den Proc. basiptyergoideus der Fall ist, indessen kann das wohl keinen genügenden Grund gegen die Homologisierung abgeben; schon die bloße äußere Betrachtung knöcherner Säugetierschädel ergibt, daß bei vielen derselben das sogen. Pterygoid sich auch weiter kaudalwärts ausdehnt. Daß es aber berechtigt ist, auf das Verhalten des Knochens zur Wurzel der Ala temporalis besonderen Wert zu legen, geht aus dem Befunde bei *Echidna* sehr deutlich hervor. Denn auch hier sehen wir jene Beziehung von dem Knochen zähe festgehalten, trotz des recht veränderten Verhaltens des Palatinums. Das scheint mir eben darauf hinzuweisen, daß die spezielle Lagerung des Knochens an der Schädelbasis eine von alters her fixierte und die für die Beurteilung in erster Linie maßgebende ist.

Hier sei dann auch noch speziell des Verhaltens des N. Vidianus (N. parabasalis) gedacht, das oben schon kurz erwähnt wurde. Was ich darüber feststellen konnte, ist folgendes. Das Verhalten des Nerven bei den Säugern zu dem „Säugerpterygoid“ kann ein zweifaches sein: entweder es ist ähnlich wie beim Menschen, d. h. der Nerv läuft in

1) Von den Pterygoidplatten des Menschen berichtet neuerdings (1905) FAWCETT, daß sie der Hauptsache nach membranös vorgebildet seien, und daß nur der Hamulus einer jeden vor seiner Verknöcherung verknorpelt. Diesen Knorpel vergleicht F. mit dem im Dentale auftretenden. Knorpelige Vorbildung der Pterygoide findet WIŃCZA (1896) bei *Erinaceus europaeus*, E. FISCHER (1901, 1903) bei *Talpa europaea*, *Macacus cynomolgus*, *Semnopithecus maurus*, ich selbst kann sie für *Mus musculus* bestätigen.

einem Canalis Vidianus (Can. parabasalis) an der Schädelbasis zwischen dem sogen. Pterygoid und der Wurzel des Proc. pterygoideus des Keilbeins (der eine sekundäre, den Säugern eigentümliche und vielen unter ihnen fehlende Bildung darstellt), oder aber er läuft eine Strecke weit zwischen dem „Pterygoid“ und der Schleimhaut des Ductus nasopharyngeus (an der medialen Fläche des Pterygoids) nach vorn, um dann erst lateralwärts durch das Pterygoid hindurch oder zwischen ihm und der Schädelbasis zur Flügelgaumengrube zu treten. Ein Verhalten wie beim Menschen findet sich z. B. (nach der Darstellung von ELLENBERGER und BAUM, 1891, 1900) beim Hund und Pferd; auch bei Marsupialiern, wie ich in zwei Serien von Didelphysembryonen feststelle; dagegen läuft der Nerv bei Echidna erst eine längere Strecke zwischen dem Pterygoid und der Schleimhaut, um dann den Knochen zu durchbohren, und ähnlich liegen die Dinge bei *Mus musculus*, nur daß hier der Nerv den Knochen schließlich nicht durchbohrt, sondern über ihn hinweg lateralwärts tritt. Auch beim Kaninchen verläuft der Nerv medial von dem Pterygoid, zwischen ihm und der Schleimhaut (W. KRAUSE, 1884). Bei den letztgenannten Formen besteht also ein Canalis parabasalis s. Vidianus nicht. Es kommen somit hier Varianten vor, die wohl eine spezielle Beachtung verdienen. Besonders viel Wert wird auf sie freilich nicht zu legen sein; sie erklären sich leicht durch etwas größere oder geringere Verbreiterung des Knochens an der Schädelbasis. Das Verhalten, wie es *Didelphys*, *Canis*, *Equus*, *Homo* u. a. zeigen, entspricht dem bei *Lacerta* sehr genau¹⁾.

Die Vorstellung, daß der bisher als Pterygoid aufgefaßte Knochen des Säugetierschädels dem lateralen Abschnitt des Parasphenoids der Saurier zu vergleichen ist, erfährt die wesentlichste Stütze durch den Nachweis, daß bei *Echidna* ein anderes Skelettstück vorhanden ist, das nur als Pterygoid im Sinne der Reptilien gedeutet werden kann. Dieser Knochen findet schon lange in den Beschreibungen des *Echidna*-schädels Erwähnung und wird auch als Pterygoid bezeichnet, doch sollte damit offenbar zunächst nur die Homologie mit dem fälschlich

1) Ich halte es sogar nicht für ausgeschlossen, daß bei manchen Säugern auch von der Beziehung, die das Parasphenoid der Saurier und Schildkröten zur Carotis interna zeigt, noch eine Andeutung vorhanden ist. Bei einem Marsupialierschädel unserer Sammlung, der mit *Halma-turus laniger* bezeichnet ist, finde ich eine Anordnung des „Säuger-ptyergoids“, die darauf hinweist, daß hier die Carotis zwischen diesem Knochen und der Schädelbasis hindurchtritt, bevor sie das Basisphenoid durchsetzt. In dieser Hinsicht verdienten auch manche Edentaten besondere Untersuchung.

so genannten Pterygoid der Säuger ausgedrückt werden. So hebt denn auch der neueste Bearbeiter des Monotremenschädels, VAN BEMMELEN (1901), hervor, daß bei *Ornithorhynchus* wie bei *Echidna* das Pterygoid „von der Norm abweichend“ sei, d. h. von der für die Säuger gültigen Norm. Der Knochen liegt bei der erwachsenen *Echidna* (Fig. 8)

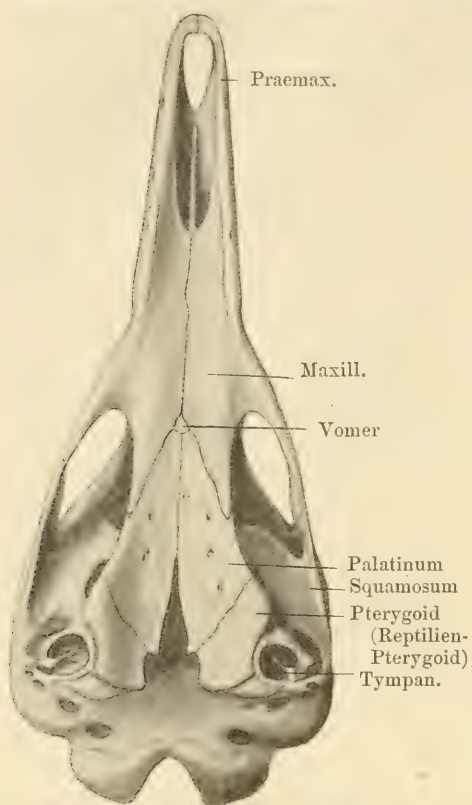


Fig. 8. Schädel von *Echidna hystrix*, von unten. Nat. Gr. (Exemplar der Freiburger vergleichend-anatomischen Sammlung, mit großen offenen „condyloid vacuities“ THOMAS.)

am hinteren Teil der Unterfläche des Schädels frei zu Tage und beteiligt sich an der Begrenzung der Mundhöhle wie an der der Paukenhöhle. Von Wichtigkeit ist seine Lage zum Palatinum: er liegt in der Hauptsache hinter demselben, mit seinem vorderen Rande auch ventral von ihm, also genau in gleichem Verhältnis zu ihm wie das Pterygoid von *Lacerta*. Entwicklungsgeschichtlich tritt der Knochen, den ich für das wahre Pterygoid von *Echidna* halte, spät auf; er fehlt noch auf dem Stadium No. 48 von SEMON, auf dem alle übrigen Deckknochen des Schädels bereits vorhanden sind. Im Stadium No. 49 ist auch er entwickelt. Auf dem ältesten mir zur Verfügung stehenden Stadium (No. 51a) ist die Topographie des Knochens zu den übrigen Teilen des Schädels folgende: sein hinterer Teil liegt ventral von der Pars cochlearis capsulae auditivae,

wird von dieser aber durch den *M. tensor tympani* getrennt und lagert mit seinem medialen Rande ventral von dem „Säugerpterygoid“; weiter vorn schiebt sich das Palatinum zwischen das wahre Pterygoid und das „Säugerpterygoid“ ein, so daß hier (in dem Gebiet ventral von der Wurzel der *Ala temporalis*) das Säugerpterygoid, das Palatinum und das wahre Pterygoid in dorso-ventraler

Reihenfolge übereinander liegen, d. h. genau so, wie bei *Lacerta* das Parasphenoid, Palatinum und Pterygoid liegen würden, wenn man sich die beiden Knochen des Pterygopalatinbogens aus ihrer lateralen Lage gegen die Mittellinie hin verschoben und zugleich das Palatinum nach hinten hin stark verlängert denkt. In dem kleinen Gebiet zwischen der Pars cochlearis der Ohrkapsel und der Ala temporalis (vgl. Fig. 1) liegt das Pterygoid mit seiner lateralen Randpartie ventral von dem Cavum epiptericum, d. h. dem Raum, von dem ich früher (1902) gezeigt habe, daß er ursprünglich neben dem Cavum cranii liegt und erst sekundär bei den Säugern zu dem letzteren hinzugezogen wird¹⁾. Da die Wurzel der Ala temporalis (des Proc. basipterygoideus der Saurier) in sagittaler Richtung sehr schmal ist, so hat das genannte Cavum vor und hinter dieser Wurzel keinen Knorpelboden, und die benachbarten Deckknochen treten ergänzend ein. Hinter der Ala temporalis ist dies das Pterygoid, vor der Ala das Palatinum. Auf diese Weise erklärt sich sehr einfach die Beteiligung der beiden Knochen an der Bildung des Schädelhöhlenbodens bei *Echidna*, die VAN BEMMELEN als Besonderheit hervorhebt. Es ist also nicht, wie VAN BEMMELEN meint, der Knorpelboden des Primordialcraniums über dem Pterygoid resorbiert worden, statt zu verknöchern, sondern an der betreffenden Stelle war überhaupt niemals Knorpel vorhanden, und das ganze Gebiet über dem Pterygoid gehört gar nicht ursprünglich zum Cavum cranii, sondern wird ihm erst sekundär einverleibt²⁾.

Die Anordnung des Palatinums und des echten Pterygoids bei *Echidna* erinnert ganz auffallend an die bei den Reptilien, überhaupt an die, die wir als primitive Anordnung der beiden Skelettstücke anzusehen gewöhnt sind. Ein Vergleich mit den Schädeln von Reptilien und manchen Urodelen ergibt das ohne weiteres. Ganz besonders ist unverkennbar die Ähnlichkeit, die das echte Pterygoid von *Echidna* mit dem der Schildkröten, und zwar mit dem hinteren Teil desselben, darbietet (Fig. 9). Bei diesen ist mit dem Verlust der Streptostylie eine starke Verbreiterung des Pterygoids erfolgt, das letztere dehnt

1) Ich habe früher diesen Raum unbezeichnet gelassen, halte es aber doch für praktisch, ihm einen Namen zu geben. Die Bezeichnung Cavum epiptericum soll ausdrücken, daß es sich wesentlich um das Gebiet über der Ala temporalis handelt.

2) Wahrscheinlich werden sich bei den übrigen Säugern bei genauerer Untersuchung dieser Gegend noch manche überraschende Befunde ergeben; beim Menschen kommt der vollständigere ventrale Abschluß des Cavum epiptericum bekanntlich durch Verbreiterung der Wurzel der Ala temporalis, zum Teil wohl erst bei der Verknöcherung, zu stande.

sich bis an die Basis des neuralen Craniums aus, schiebt sich von lateral her unter den vordersten Teil der Basalplatte und bildet vor dem Vorderrand der letzteren den Boden des Cavum epiptericum. Daß dieses Cavum auch bei den Schildkröten dem Cavum cranii einverleibt wird, habe ich seinerzeit auseinandergesetzt (1902). Fügen wir noch hinzu, daß das Pterygoid mit seinem lateralen Abschnitt sich auch an der Begrenzung eines Teiles des Cavum tympani beteiligt und sich vorn dem Hinterrand des Palatinums anschließt, so sind damit einige Momente genannt, die das Pterygoid von *Echidna*

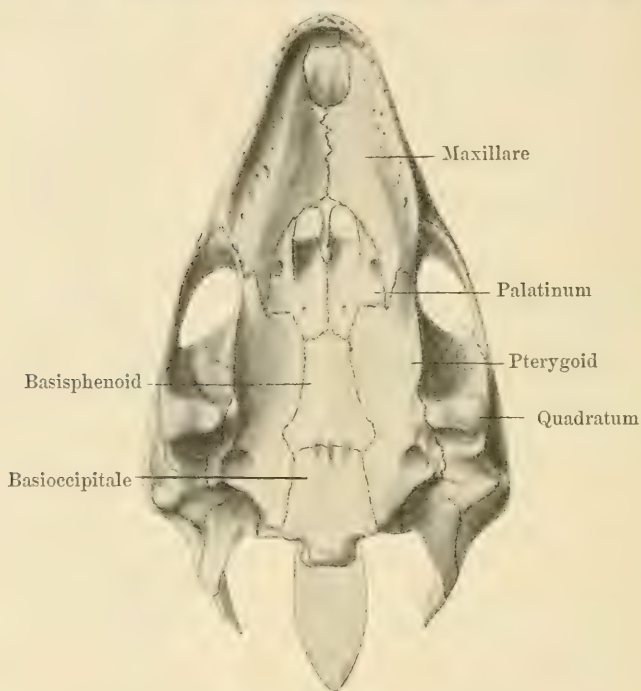


Fig. 9. Schädel von *Trionyx* (sp.?) von unten. Nat. Gr.

in ganz ähnlicher Weise erkennen läßt. Denn der vorderste Teil der Basalplatte der Schildkröten ist bei *Echidna* wie bei den Säugern überhaupt zur Pars cochlearis der Ohrkapsel umgestaltet (GAUPP, 1900, p. 508), den Boden des Cavum epiptericum hilft das Pterygoid von *Echidna* auch bilden, auch an der Begrenzung des Cavum tympani beteiligt es sich, und dem Palatinum ist es ebenfalls angeschlossen. Nur ist bei den Schildkröten das Pterygoid nach vorn hin ausgedehnter, so daß auch die Palatinum-Pterygoidnaht viel weiter vorn liegt. Die geschilderte Uebereinstimmung scheint mir ein weiteres Moment für

die Homologisierung des Echidnapterygoids mit dem Reptilienpterygoid zu sein; für mehr betrachte ich sie allerdings nicht, ich bin weit davon entfernt, die Zustände bei Echidna und den Schildkröten in einen engeren Zusammenhang bringen zu wollen¹⁾.

In der Existenz eines wirklichen Pterygoids bei Echidna sehe ich das wichtigste Moment, das uns zwingt, die früher als Pterygoid aufgefaßte mediale Lamelle des Keilbein-Flügelfortsatzes anders zu deuten, wobei dann nur der Seitenteil des Parasphenoids der Saurier in Frage kommen kann. Ich verkenne gar nicht, daß ohne dieses Argument die Schwierigkeit der Beurteilung recht groß wäre, und daß man manche Besonderheiten gerade der Schildkrötenpterygoide heranziehen könnte, um die alte Vorstellung von den Säugerpterygoiden zu stützen. Denn im hinteren Abschnitt der Orbitotemporalregion liegt das Schildkrötenpterygoid ganz ähnlich wie das Säugerpterygoid: es findet sich ventral von der Basis des Primordialcraniums und bildet mit dieser vielfach einen den N. Vidianus einschließenden Canalis Vidianus²⁾. Nachdem sich aber gezeigt hat, daß bei Echidna neben den typischen Säugerpterygoiden noch ein zweites Paar von Skelettstücken vorhanden ist, würde sich, wenn man an jener alten Vorstellung festhalten wollte, die Notwendigkeit ergeben, dieses zweite Paar von Knochen neu zu deuten. Man würde dabei schließlich auf die Ossa transversa der Reptilien zurückgreifen müssen, und so zu einer Vorstellung kommen,

1) Ein Parasphenoid kommt auch den Schildkröten zu, und zwar in einer Form, die ganz an die der Saurier erinnert. Diese Tatsache, die merkwürdigerweise bisher unbekannt zu sein scheint (auch PARKER [1880] faßt das Parasphenoid bei *Chelone* als Teil des Basisphenoids auf), kann ich auf Grund der Untersuchung embryonaler *Podocnemis*-Schädel versichern; sie läßt sich übrigens auch schon aus der Betrachtung des ausgebildeten Schildkröten-Sphenoidale erschließen. Das Parasphenoid bildet hier den Boden der Sella turcica und den vorderen Schnabel des Keilbeins; es formiert ferner mit dem eigentlichen Basisphenoidale, mit dem es untrennbar verschmilzt, einen Canalis parabasalis für die A. carotis interna (s. p. 293). Bei *Chelys* und *Chelodina* sind, der Darstellung von SIEBENROCK (1897) zufolge, zwei Parabasalkanäle im Keilbein vorhanden: ein medialer für die Carotis und ein lateraler für den N. Vidianus. Man könnte sie als Can. parabasalis arteriosus und Can. parabasalis nervosus (Can. Vidianus s. str.) bezeichnen. Daß auch der Can. p. nervosus zwischen dem Para- und Basisphenoid liegt, ist wohl zweifellos. (Durch den Nachweis der Existenz eines Parasphenoids bei Schildkröten erweist sich übrigens die Annahme als hinfällig, daß der Schildkröten-Vomer ein Parasphenoid sei. Ich gedenke demnächst auf die Praevomerfrage zurückzukommen.)

2) Auf Besonderheiten der einzelnen Schildkrötenformen einzugehen, hat hier keinen Wert; ich verweise hierfür auf SIEBENROCK (1897).

die denn doch, wenn man die Lage der Knochen berücksichtigt, sehr viel Unwahrscheinliches besitzt. Dann bleibt also nur der Versuch nach der anderen Richtung zu machen: an der wirklichen Pterygoidnatur der Knochen, die bei *Echidna* von jeher so genannt wurden, und die mit den Reptilienpterygoiden in der Tat sehr viel Uebereinstimmung zeigen, festzuhalten und die „typischen Säugerpterygoide“ neu zu deuten. Und dieser Versuch führt zu einer Konsequenz, die durchaus nichts Unwahrscheinliches hat, sondern im Gegenteil auch durch andere Momente schon sehr wahrscheinlich gemacht wird, nämlich eben zu dem Schluß, daß die bisher als Pterygoide aufgefaßten Knochen der Säuger tatsächlich den Seitenteilen des Parasphenoids der Reptilien entsprechen.

Das Resultat des ganzen Vergleiches würde also folgendes sein. Die Pterygoide von *Echidna* zeigen in ihrer ganzen Anordnung weitgehende Uebereinstimmungen mit denen der Reptilien. Besondere Aehnlichkeiten bestehen mit den hinteren Abschnitten der Schildkrötenpterygoide. Diese Aehnlichkeiten sind allerdings nicht als der Ausdruck engerer Verwandtschaft beider in Betracht kommenden Formengruppen aufzufassen, sondern haben sich auf selbständigen Wegen von einem gleichen Ausgangszustand her ausgebildet. Immerhin unterstützen sie auch so die Vorstellung von der Homologie der in Rede stehenden Knochen. Dagegen kann die Aehnlichkeit, die das Schildkrötenpterygoid mit dem früher fälschlich als Pterygoid bezeichneten Knochen der Säuger zeigt, nicht als Ausdruck einer Homologie dieser beiden Skelettstücke gelten. Der fragliche Knochen (das „Säugerpterygoid“) ist auf das Parasphenoid der niederen Vertebraten zurückzuführen und bewahrt demnach in seiner Lage an der Schädelbasis ein sehr altes Merkmal, während das Schildkrötenpterygoid die ähnliche Lage erst ganz sekundär erreicht hat, indem es sich von lateral her medialwärts ausdehnte. Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß schon bei den Sauropsiden das Parasphenoid in der Regel seine Selbständigkeit frühzeitig aufgibt und mit dem Basisphenoid verschmilzt: die gleiche Tendenz zur Fusion mit sphenoidalen Verknöcherungen lassen auch die Parasphenoidlamellen vieler Säuger erkennen.

Das wesentlichste Bedenken, das man meiner Anschauung von der Natur der sogen. Säugerpterygoide als lateraler Parasphenoidabschnitte entgegenhalten kann, betrifft ihre Selbständigkeit und selbständige Entstehung. Bei genauerem Zusehen erscheint dieselbe aber als weniger bedeutungsvoll, da etwas ganz Aehnliches auch von Sauropsiden beschrieben wird. Zuerst geschah dies von W. K. PARKER (1869) für *Gallus*. PARKER beschreibt hier, daß an Stelle des bei niederen Verte-

braten einheitlichen Parasphenoids drei Knochenstücke auftreten: zwei hintere paarige, die den Seitenteilen des Parasphenoids entsprechen (Basitemporalia) und ein unpaares vorderes, am unteren Rande des Septum interorbitale gelegenes, das den Längsschenkel jenes Knochens repräsentiert (Rostrum parasphenoidei). Erst später vereinen sich diese Teile untereinander und mit den Ersatzknochen der Schädelbasis. SUSCHKIN (1899) bestätigt diese Angabe für *Tinnunculus alaudarius*. Im Jahre 1883 hat PARKER dann auch für die Krokodile die Existenz zweier Basitemporalia als selbständiger Deckknochen an der Schädelbasis wie bei den Vögeln angegeben; von dem Vorhandensein eines Rostrum parasphenoidei erwähnt er nichts. Ob die Angabe bezüglich der Basitemporalia richtig ist, bin ich leider nicht in der Lage, nachprüfen zu können; der älteste mir zur Verfügung stehende Krokodil-Embryo (*Crocodylus biporcatus* von 12 mm Kopflänge) besitzt die fraglichen Knochenstücke noch nicht¹⁾. Andererseits habe ich keinen Grund, die Richtigkeit der PARKERSchen Angabe zu bezweifeln. Aber selbst, wenn sie bezüglich der Krokodile falsch wäre, würde die Dreiteilung des Parasphenoids bei den Vögeln allein schon genügen, um einen ähnlichen Vorgang bei den Säugern wenigstens als möglich erscheinen zu lassen. Ganz kurz bemerkt auch SCHAUINSLAND (1900) für *Sphenodon*, daß das Parasphenoid paarig angelegt werde.

Zu diesen bisher schon vorliegenden Angaben kann ich nun aber aus eigener Beobachtung noch die hinzufügen, daß auch bei *Lacerta* die beiden seitlichen Abschnitte des Querschenkels des Parasphenoids selbständig entstehen. Wenigstens finde ich bei einem 34 mm langen Embryo von *Lacerta agilis*²⁾ jederseits ventral von der A. carotis interna und dem N. palatinus eine durchaus selbständige Knochenlamelle. Leider verfüge ich nur über ein Exemplar des in Frage kommenden Stadiums; doch bietet dieses nichts, was die fragliche Beobachtung

1) Dagegen zeigt derselbe Embryo ein sehr deutliches Rostrum parasphenoidei als gut entwickelten unpaaren, selbständigen Deckknochen, der die Fenestra hypophyseos ventralwärts verschließt, also ganz wie bei den Sauriern, nur kürzer, nicht so weit nach vorn reichend. Es ist zweifellos der Knochen, der beim fertigen Keilbein — ebenfalls ganz wie bei den Sauriern — den Boden der Sella turcica und den vorderen schnabelförmigen Fortsatz bildet. PARKER (1883) hat ihn merkwürdigerweise in seiner Natur nicht erkannt, sondern betrachtet ihn als Teil des Basisphenoids.

2) Die Längenangabe ist hier nicht ausschlaggebend für den Gesamtzustand der Entwicklung. Bei einigen längeren Embryonen war vom Parasphenoid noch keine Spur vorhanden. Bekanntlich sind entsprechende Erfahrungen schon oft gemacht worden.

als Abnormität verdächtigen könnte. Von dem Längsschenkel ist vorläufig noch keine Spur vorhanden; er entsteht erst wesentlich später. Ob auch er selbständig verknöchert (wie bei den Vögeln) oder im Anschluß an den durch Verschmelzung der beiden Seitenteile entstandenen Querschenkel, vermochte ich wegen Mangels der kritischen Stadien nicht festzustellen; aus einer Angabe von SIEBENROCK glaube ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß eine selbständige Verknöcherung des Längsschenkels wenigstens bei manchen Sauriern vorkommt. Der genannte Autor berichtet nämlich (1892, p. 169), daß bei den Scincoiden das Parasphenoid zeitlebens ein selbständiger Knochen sei. Wie oben schon erwähnt, versteht aber SIEBENROCK unter „Parasphenoid“ immer nur das Rostrum parasphenoidei, während er den hinteren Querschenkel des Knochens als solchen nicht gekannt hat. Daß der letztere aber auch bei Scincoiden vorhanden und wie bei *Lacerta* mit dem Basisphenoid verschmolzen ist, geht aus der Angabe SIEBENROCKS hervor, daß auch bei Scincoiden das Basisphenoid vom Canalis Vidianus durchsetzt werde. SIEBENROCKS Darstellung ist demnach, wie ich glaube, nur so zu deuten, daß bei den Scincoiden sich das Rostrum parasphenoidei vom übrigen Parasphenoid losgelöst hat — eine Tatsache, die ein weiterer Beleg für die Annahme wäre, daß ein Knochen im Laufe der Phylogenese in mehrere Stücke zerlegt werden kann¹⁾.

Diese bei den Sauropsiden gemachten Beobachtungen legen dann die Frage nahe, ob nicht vielleicht auch bei den Säugern neben den Querschenkeln des Parasphenoids noch der Längsschenkel (Rostrum parasphenoidei) in irgend einer Form sich erhalten hat. Dem in der Schädelliteratur Bewanderten wird dabei die Vomerfrage einfallen, die neuerdings (SUTTON, BROOM) vertretene Auffassung, daß der Vomer der niederen Vertebraten gar nichts mit dem Vomer der Säuger zu tun habe, und daß der letztere das Parasphenoid der niederen Vertebraten repräsentiere. Nachdem sich gezeigt hat, daß die hinteren Seitenteile des Parasphenoids bei den Säugern als mediale Lamellen der Keilbein-Flügelfortsätze erhalten bleiben, käme für den Säugervomer als Vergleichsobjekt natürlich nur noch der vordere Längsschenkel des Parasphenoids in Betracht, und ein Blick auf die Figuren 1 und 7 läßt ja in der Tat eine sehr auffallende Ähnlichkeit zwischen

1) Den Vorgang der Zerlegung eines Knochens in mehrere, den man doch wohl anzunehmen gezwungen ist, habe ich in HERTWIGS Handbuch der Entwicklungslehre als Primordialdivision (Primordialzerfall) bezeichnet, in Analogie zu der Primordialfusion von DUGÈS. Es wird eine sehr dankbare und interessante Aufgabe sein, dem Vorkommen dieser beiden Prozesse weiter nachzuforschen.

beiden Skelettstücken erkennen. Indessen kann ich bei näherer Ueberlegung eine Homologie zwischen beiden nicht annehmen, sondern halte den Säugervomer für das Verwachsungsprodukt aus den beiderseitigen Vomeris der Reptilien, und den vorderen Längsschenkel des Parasphenoids bei den Säugern für zu Grunde gegangen. Ein genaueres Eingehen auf diese Frage verspare ich mir für eine spätere Gelegenheit. Nur sei der Vollständigkeit halber noch darauf hingewiesen, daß das Zugrundegehen des vorderen Längsschenkels des Parasphenoids bei den Säugern ganz verständlich ist durch die vollständigere Verknorpelung und nachfolgende Verknöcherung des primordialen Craniums am Boden der Orbitotemporalregion bei den Säugern, speziell durch die Bildung eines dem Primordialcranium angehörigen Bodens der Sella turcica.

Andererseits wird man, um für das Erhaltenbleiben der lateralen Teile des Parasphenoids ein Verständnis zu gewinnen, daran denken dürfen, daß diese die einzigen Deckknochen an der Schädelbasis waren, an denen bei der Ausbildung des sekundären Gaumens und der typischen Anordnung der Kieferknochen bei den Säugern die Palatina und damit der ganze Oberkieferapparat eine Stütze finden konnten. War das ihre erste Bedeutung im Aufbau des Säugerschädels, so schließt das nicht aus, daß sie im Laufe der weiteren phyletischen Entwicklung, namentlich durch Ausbildung eines besonderen Processus pterygoideus vom Keilbein aus, an funktioneller Bedeutung einbüßten und damit auf unbedeutende Knochenlamellen reduziert wurden, die hauptsächlich durch ihre Beziehungen zur Muskulatur noch erhalten bleiben. Die recenten Reptilien mit der oft enormen Längenausdehnung ihrer Orbitotemporalregion (Septum interorbitale!) und der dadurch bedingten weiten räumlichen Trennung zwischen dem Palatinum und dem Querschlenkel des Parasphenoids, lassen es ja freilich beim ersten Anblick nicht sehr plausibel erscheinen, daß das erstere sich mit dem letzteren verbunden haben, das Reptilienpterygoid aber bei den meisten Säugern zu Grunde gegangen sein soll. Die Schwierigkeit wird noch größer, wenn man bedenkt — ich erkenne das alles unumwunden an — daß Muskeln, die man gemeiniglich als Homologa der mammalischen Mm. pterygoidei auffaßt, bei den Reptilien von den Ossa pterygoidea kommen, somit bei den Säugern ihre Ursprünge an ganz andere Skelettteile verlagert haben mußten. Und doch wage ich es, nach gewissenhafter Abwägung aller Momente, die oben ausgeführte Anschauung zur Diskussion zu stellen. Mit Nachdruck betone ich, daß ein Parasphenoid in dieser oder jener Form bei sämtlichen recenten Sauropsidenformen vorhanden ist, daß wir also ein gutes Recht haben, nach dem gleichen Skelettstück auch bei den Säugern zu fahnden, daß

ferner dieser Knochen wegen seiner Lage an der Basis des neuralen Craniums viel weniger Alterationen und Bedrohungen seiner Existenz ausgesetzt war, als ein Skelettstück des Pterygopalatinbogens mit seinen vielfachen Umgestaltungen, daß weiterhin bei den Säugern die Orbitotemporalregion gegenüber der der Reptilien sehr stark verkürzt, zusammengeschoben ist. Dazu kommt als ganz besonders wichtiges Moment die Existenz eines Skelettstückes bei den Monotremen, das in seiner ganzen Anordnung die weitestgehenden Uebereinstimmungen mit dem echten Pterygoid der niederen Vertebraten zeigt. Unter diesen Umständen glaube ich vor dem Vorwurf, leichtfertig eine Hypothese aufgestellt zu haben, sicher zu sein.

Es würde sich endlich noch die Frage erheben, ob nicht auch bei anderen Säugern noch wirkliche Pterygoide vorkommen. Hierüber möchte ich ein ganz bindendes Urteil noch nicht abgeben. Bei manchen Säugern liegen Verhältnisse vor, die zweifelhaft machen können, indem der als Pterygoid bei ihnen bezeichnete Knochen entweder sehr weit nach hinten verschoben erscheint oder aber sich an der Zusammensetzung des knöchernen Gaumens beteiligt. Letzteres ist der Fall bei *Myrmecophaga*, beim Delphin und nach STANNIUS auch bei einigen Gürteltieren (letztere Angabe zu kontrollieren, hatte ich keine Gelegenheit). Ich glaube ja nun allerdings, daß der fragliche Knochen bei den genannten Formen wirklich dem Pterygoid der übrigen Säuger entspricht (d. h. ein Parasphenoid darstellt) und daß somit seine Beteiligung am Aufbau des knöchernen Gaumens durchaus sekundär und einzigartig ist, wie das ja von allen Untersuchern bisher angenommen wurde; indessen wäre es doch wünschenswert, wenn diese auf die Betrachtung des erwachsenen trockenen Schädels gegründete Vorstellung auch noch ihre entwicklungsgeschichtliche Bestätigung fände. Bestätigt sie sich tatsächlich, so hätten wir die interessante Tatsache zu verzeichnen, daß bei den genannten Formen das Parasphenoid sich sekundär an der Bildung des harten Gaumens beteiligt. Zugleich würden dann diese Gaumenbildungen, die nach früheren Anschauungen direkt denen bei den Krokodilen vergleichbar erscheinen mußten, nunmehr sich als ganz verschieden von denselben erweisen. Denn bei den Krokodilen sind es ja tatsächlich die Pterygoide, die die Verlängerung des Gaumens besorgen.

Nicht ganz unmöglich ist es, daß durch die mitgeteilten Tatsachen das Entotympanicum (v. KAMPEN; Metatympanicum, WIŃCZA), das von einigen Säugern beschrieben ist, seine Erklärung finde. Es liegt in der Tat ähnlich wie das (echte) Pterygoid von *Echidna*. Eine Schwierigkeit erhebt sich freilich durch die Angabe von WIŃCZA, daß

der fragliche Knochen knorpelig präformiert sei; da jedoch WINCZA besonders betont, daß dieser Knorpel mit dem Primordialcranium nicht zusammenhängt, so könnte es sich ja um sekundäre Knorpelbildung in einem Deckknochen handeln, wie beim Dentale und Parasphenoid der Säuger. Jedenfalls wird es nötig sein, das Entotympanicum unter Berücksichtigung der angedeuteten Möglichkeit besonders zu untersuchen. (Ueber das Vorkommen des Entotympanicums S. VAN KAMPEN.)

Die Vorstellung, daß die bisher als Pterygoide aufgefaßten Knochenstücke der Säuger tatsächlich die Seitenteile des Parasphenoids niederer Vertebraten sind, halte ich durch die oben angeführten Tatsachen für so weit begründet, daß sie zur Diskussion gestellt werden kann. Bei reiflicher Erwägung aller in Betracht kommenden Momente finde ich keins, das jener Annahme widerspräche, dagegen vermag ich auf anderem Wege manche Dinge, wie z. B. die Verhältnisse bei Echidna, nicht befriedigend zu deuten. Unter diesen Umständen darf die neue Auffassung wohl das Recht für sich beanspruchen, erwogen zu werden. Eine nächste Aufgabe wird nun sein, festzustellen, ob unter den übrigen Säugern noch Formen vorhanden sind, die das echte Pterygoid in dieser oder jener Verwendung besitzen. Von allgemeinen phylogenetischen Betrachtungen, die nahe liegen, will ich einstweilen absehen.

Ich habe schon früher einmal den Versuch gemacht, für den großen Deckknochen an der Schädelbasis niederer Vertebraten, der seit HUXLEY den Namen Parasphenoid trägt, die indifferentere Bezeichnung Parabasale einzuführen, ausgehend von der Erwägung, daß der Knochen in der Wirbeltierreihe schon auftritt zu einer Zeit, wo von einem Sphenoid noch keine Rede ist, und daß er sich ursprünglich über einen sehr großen Teil der Schädelbasis erstreckt. Ich gebe zu, daß diese damalige Begründung nicht ausreichend war, um die Aenderung eines eingebürgerten Nomen appellativum zu rechtfertigen. Mit der oben auseinandergesetzten Vorstellung scheint mir aber doch ein sehr wesentliches neues Moment hinzugekommen zu sein, das eine Namensänderung in dem früher vorgeschlagenen Sinne wünschenswert macht. Denn die mediale Lamelle des Flügelfortsatzes des Keilbeins kann nun natürlich nicht mehr den Namen Pterygoid beibehalten, dagegen würde für sie die Bezeichnung Parasphenoid ganz sinn- und zweckgemäß sein. Und so glaube ich der neuen Situation am besten Rechnung zu tragen, wenn ich meine Anschauung so zusammenfasse:

Von dem Parabasale, d. h. dem großen Deckknochen, der an der Schädelbasis niederer Wirbeltiere sich findet und schon bei noch völlig

erhaltenem Knorpelcranium (z. B. Acipenseriden) auftritt, ist bei den Säugern der vordere Längsschenkel verloren gegangen, während die Seitenteile des hinteren Querschenkels als die beiden Parasphenoide (= mediale Lamellen der Flügelfortsätze des Keilbeins) erhalten bleiben; das Pterygoid, das bei niederen Wirbeltieren einen typischen Schädelbestandteil ausmacht, ist bei Echidna (und Ornithorhynchus) noch vorhanden und speziell bei Echidna gut entwickelt; ob es auch bei anderen Säugern noch vorkommt, bleibt festzustellen.

Freiburg i. B., 24. Juni 1905.

Im Text erwähnte Literatur.

- BEMMELN, J. F. VAN, Der Schädelbau der Monotremen. (Aus: SEMON, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel.) Jenaische Denkschriften, Bd. 6, 1901.
- BORN, G., Ueber die Nasenhöhlen und den Tränennasengang der Amphibien. Morph. Jahrb., Bd. 2, 1876, H. 4.
- , Die Nasenhöhlen und der Tränennasengang der amnioten Wirbeltiere. I. Ibid., Bd. 5, 1879.
- BRIDGE, T. W., The cranial osteology of *Amia calva*. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 11, 1877.
- BROOM, R., On the organ of JACOBSON in the Monotremata. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 30, 1896.
- , On the Mammalian and Reptilian vomerine bones. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, 1902, Pt. 4, 1903.
- BRUNER, HENRY L., The smooth facial muscles of *Anura* and *Salamandrina*, a contribution to the anatomy and physiology of the respiratory mechanism of the Amphibians. Morph. Jahrb., Bd. 29, H. 3, 1901 (Jahreszahl des Bandes: 1902).
- CUVIER, GEORGES, Leçons d'anatomie comparée. Recueillies et publiées par M. DUMÉRIL, 2. édition, T. 2, Paris 1837.
- DUGÈS, ANT., Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens à leurs différents âges, Paris 1834. (Auch in: Mémoires présentés par divers savans à l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France, et imprimés par son ordre. Sciences mathématiques et physiques, T. 6, Paris 1835.)
- ELLENBERGER, W., und BAUM, H., Systematische und topographische Anatomie des Hundes, Berlin 1891.
- , Handbuch der vergl. Anatomie der Haustiere, Berlin 1900.
- FAWCETT, EDWARD, On the early stages in the ossification of the pterygoid plates of the sphenoid bone of man. Anat. Anz., Bd. 26, 1905, No. 9/10.
- FISCHER, EUGEN, Das Primordialcranium von *Talpa europaea*. Anat. Hefte, Bd. 17, 1901.
- , Zur Entwicklungsgeschichte des Affenschädels. Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol., Bd. 5, 1903, H. 3.
- GAUPE, ERNST, Zur Entwicklungsgeschichte des Eidechschädels. (Vorläufige Mitteilung.) Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., Bd. 10, 1898, H. 3.

- GAUFF, ERNST, Das Chondrocranium von *Lacerta agilis*. Ein Beitrag zum Verständnis des Amniotenschädels. Anat. Hefte, Bd. 14, 1900, H. 3.
- , Ueber die Ala temporalis des Säugerschädels und die Regio orbitalis einiger anderer Wirbeltierschädel. Ibid., Bd. 19, 1902, H. 1.
- , Zum Verständnis des Säuger- und Menschenschädels. Korrespondenzblatt der Deutschen anthropologischen Gesellschaft, 34. Jahrg., 1903, No. 12. (Bericht der 34. allg. Versamml. in Worms.)
- , A. ECKERS und R. WIEDERSHEIMS Anatomie des Frosches, auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet, Abt. 3, 1904.
- HOWES, G. B., and SWINNERTON, H. H., On the development of the Tuatara, *Sphenodon punctatus*; with remarks on the egg, on the hatching, and on the hatched young. Trans. of the Zool. Soc. of London, Vol. 16, 1901, Pt. 1.
- KAMPEN, P. N. VAN, De Tympanalstreek van den zoogdierschedel. Akademisch Proefschrift. Amsterdam 1904.
- KRAUSE, W., Die Anatomie des Kaninchens in topographischer und operativer Rücksicht, 2. Aufl., Leipzig 1884.
- LEUCKART, FRIEDR. SIGISM., Untersuchungen über das Zwischenkieferbein des Menschen in seiner normalen und abnormen Metamorphose, 1840.
- OSAWA, GAKUTARO, Beiträge zur Anatomie der *Hatteria punctata*. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 51, 1898.
- PARKER, WILLIAM KITCHEN, On the structure and development of the skull of the common fowl (*Gallus domesticus*). Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 159, for the year 1869, London 1870.
- , On the structure and development of the skull of the common frog (*Rana temporaria* L.). Ibid., Vol. 161, for the year 1871, London 1872.
- , On the structure and development of the skull in the Urodelous Amphibia. Part 1. Ibid., Vol. 167, 1877.
- , On the structure and development of the skull in the Lacertilia. Part 1. On the skull of the common Lizards (*Lacerta agilis*, *L. viridis*, and *Zootoca vivipara*). Ibid., Vol. 170, for the year 1879, London 1880.
- , Report on the development of the Green Turtle (*Chelone viridis*, SCHNEID.). Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76, Zoology, Vol. 1, Part 5, 1880.
- , On the morphology of the skull in the Amphibia Urodela. Transactions of the Linnean Society of London, Second Series, Vol. 2, Zoology, Part 3, 1882. (Jahreszahl von Vol. 2: 1879—1888.) [1882a.]
- , On the structure and development of the skull in the Urodeles. Transactions of the Zoological Society of London, Vol. 11, Part 6, 1882. (Jahreszahl von Vol. 11: 1885.) [1882b.]
- , On the structure and development of the skull in the Crocodilia. Ibid., Vol. 11, Part 9, 1883. (Jahreszahl von Vol. 11: 1885.)
- PETER, KARL, Die Entwicklung und funktionelle Gestaltung des Schädels von *Ichthyophis glutinosus*. Morph. Jahrb., Bd. 25, 1898, H. 4.
- SAGEMEHL, M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. I. Das Cranium von *Amia calva* L. Morph. Jahrb., Bd. 9, 1884.

- SAGEMEHL, M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. IV. Das Cranium der Cyprinoiden. Ibid., Bd. 17, 1891.
- SARASIN, PAUL und FRITZ, Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der ceylonesischen Blindwühle *Ichthyophis glutinosus*. 4. Teil. Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon in den Jahren 1884—1886, Bd. 2, 1890, H. 4.
- SCHAUINSLAND, H., Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hatteria. Skelettsystem, schalleitender Apparat, Hirnnerven etc. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 56, 1900.
- SEMON, RICHARD, Zur Entwicklungsgeschichte der Monotremen. SEMON, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel, Bd. 2 (Denkschriften der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena, Bd. 5), 1894—1897. (Der genannte Aufsatz ist 1894 erschienen.)
- SEYDEL, OTTO, Ueber Entwicklungsvorgänge an der Nasenhöhle und am Mundhöhlendache von *Echidna* nebst Beiträgen zur Morphologie des peripheren Geruchsorgans und des Gaumens der Wirbeltiere. (Aus: SEMON, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel.) Denkschriften der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena, Bd. 6, 1899.
- SIEBENROCK, FRIEDRICH, Zur Kenntnis des Kopfskelettes der Scincoiden, Anguinen und Gerrhosauriden. Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, Bd. 7, H. 3, Wien 1892.
- , Das Skelett der *Lacerta Simonyi* STEIND. und der Lacertidenfamilie überhaupt. Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. 103, Abt. 1, 1894.
- , Das Kopfskelett der Schildkröten. Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. zu Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. 106, Abt. 1, 1897.
- SUSCHKIN, P. P., Zur Morphologie des Vogelskelettes. I. Schädel von *Tinnunculus*. Nouv. Mém. de la Soc. Impér. des Natur. de Moscou, T. 16, Livr. 2, 1899.
- SUTTON, J. BLAND, Observations on the Parasphenoid, the Vomer, and the Palato-pterygoid Arcade. Proceedings of the Zoological Society of London, 1884.
- SWINNERTON, H. H., A contribution to the morphology of the Teleostean head skeleton, based upon a study of the developing skull of the three-spined Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). The Quart. Journ. of Microsc. Sc., Vol. 45, N. S., 1902.
- WIEDERSHEIM, ROBERT, Das Kopfskelett der Urodelen. Morph. Jahrb., Bd. 3, 1877.
- , Die Anatomie der Gymnophionen, Jena 1879.
- WILSON, J. T., On the skeleton of the snout of the mammary foetus of Monotremes. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, 1901, Part 4.
- WIŃCZA, H., Ueber einige Entwicklungsveränderungen in der Gegend des Schädelgrundes bei den Säugetieren. Anzeiger der Akademie d. Wissenschaften in Krakau, Juli 1896.

Nachdruck verboten.

Sur la signification morphologique de la mamelle.

Par le Dr. BROUHA, anc. assistant à l'Université de Liège.

Chez les mammifères placentaires la disposition des voies d'excrétion de la mamelle diffère beaucoup d'un groupe à l'autre. Les deux types les plus diamétralement opposés sont réalisés chez l'homme et chez les bovidés.

La mamelle humaine possède, en effet, 20 à 25 conduits galactophores qui viennent s'ouvrir isolément au sommet de l'éminence mamillaire. Le long mamelon du veau n'est parcouru, au contraire, que par un conduit unique (Strichkanal) de l'extrémité profonde duquel se détachent les conduits lactifères proprement-dits.

GEGENBAUR¹⁾ et, après lui KLAATSCH, ont interprété ces caractères si différents par la fameuse théorie de la poche mammaire (Mammar-taschentheorie) suivant laquelle le bourgeon mammaire primitif, qui constitue le premier stade du développement de la mamelle chez tous les mammifères placentaires, représente en réalité la poche mammaire d'Echidna.

Mais tandis que chez le veau, la cavité dont se creuse ce bourgeon s'étire en un long canal qui devient le canal central du mamelon, chez l'homme cette poche mammaire rudimentaire s'efface par étalement progressif, ses parois entrant peu à peu dans la constitution de la surface du mamelon.

Il en résulte que le mamelon de l'homme et celui du veau ne sont nullement homologues et que le deuxième réalise le type primitif. Je ne rappellerai pas, dans cette note les arguments tirés à la fois de l'embryologie et de l'anatomie comparée qui soutiennent cette conception. Ces arguments ont été exposés par BONNET en 1892 dans une revue critique; je les reproduis d'ailleurs dans mon travail qui sera publié très prochainement.

Après avoir régné sans conteste pendant de longues années, la

1) La bibliographie est donnée „in extenso“ dans un travail détaillé qui paraîtra sous peu in Archives de Biologie.

théorie très séduisante, bien qu'un peu compliquée, de GEGENBAUR, reçut une première atteinte dans un travail de REIN.

Par des recherches d'ontogenèse, cet auteur ruina les fondements embryologiques de la théorie de la poche mammaire en démontrant, entre autres choses, que le conduit unique du mamelon du veau est rigoureusement homologue aux conduits galactophores de la mamelle humaine et qu'il est inexact d'opposer comme types essentiellement différents le mamelon de l'homme et le mamelon des bovidés.

CURTIS, TOURNEUX et surtout PROFÉ apportèrent une pleine confirmation aux résultats principaux de REIN et, actuellement, il est bien démontré que chez tous les mammifères placentaires le mamelon se développe suivant un processus identique.

BRESLAU porta le dernier coup à la théorie de GEGENBAUR en renversant le soutien qu'elle prenait dans l'Anatomie comparée. Par une étude détaillée du développement de l'appareil mammaire chez différents marsupiaux, cet auteur démontra en effet que le bourgeon mammaire primitif ne peut pas être considéré comme représentant la totalité de la poche mammaire d'Echidna.

Il restait néanmoins établi que le bourgeon mammaire des marsupiaux, qui donne naissance à des poils en même temps qu'aux glandes lactées, représente, en réalité, un diverticule épidermique.

Mais on pouvait se demander si le bourgeon mammaire des mammifères supérieurs, aux dépens duquel on n'avait jamais vu se développer de poils et qui, à l'encontre du bourgeon mammaire des marsupiaux, apparaît consécutivement à la formation d'une crête mammaire, est bien l'homologue de ce dernier.

L'étude du développement de la mamelle chez différents mammifères et chez l'homme m'avait fourni les éléments pour répondre à cette question, quand EGGELING publia la très intéressante description d'un fœtus humain du 8^{ème} mois de la gestation. Sur les préparations de l'unique exemplaire qu'il étudie, l'auteur constate que le bourgeon mammaire ne fournit pas seulement les conduits galactophores et quelques glandes sébacées, signalées déjà par REIN, mais donne également naissance à un certain nombre de follicules pileux rudimentaires. L'étude minutieuse de l'organogenèse de la mamelle humaine, entreprise au moyen d'un abondant matériel de fœtus de différents âges, m'avait à cette époque (mai 1904) déjà permis non seulement de constater le fait qui frappa EGGELING, mais de suivre pas à pas la formation des diverses annexes qui se constituent aux dépens du bourgeon mammaire.

Je suis donc en mesure de confirmer et de compléter l'observation de cet auteur. Voici en quelques mots, les points nouveaux de ces recherches.

Après avoir parcouru rapidement les stades en lentille (2^{ème} stade de REIN) et en nodule (3^{ème} stade de REIN) le bourgeon mammaire se maintient au stade en massue (4^{ème} stade de REIN) en augmentant notablement de volume, jusqu'à la fin du 6^{ème} mois de la vie utérine. Du 5^{ème} au 6^{ème} mois, il fournit 20 à 25 conduits galactophores dont la plupart se détachent isolément de sa couche basale. Un certain nombre d'entre eux, au niveau de leur point d'origine, donnent naissance à un rudiment de follicule pileux qui, à son tour, par différenciation des cellules de son col, fournit une ébauche de glande sébacée.

Ces follicules pileux sont nettement caractérisés par la disposition de leurs cellules et par l'apparition, à leur extrémité libre, d'une ébauche de bulbe pileux; mais ils restent tout à fait rudimentaires. A leur état de développement le plus élevé, soit chez le fœtus, soit chez le nouveau-né, ils n'offrent jamais de trace le kératinisation de leur germe épidermique. Leur glande sébacée annexe prend un développement plus parfait; de la sorte, bientôt, c'est le follicule pileux qui paraît être une simple annexe de la glande sébacée correspondante, sur le fond ou sur le col de laquelle il s'insère indifféremment. Ces dispositions montrent que les rapports topographiques du conduit galactophore, du follicule pileux et de la glande sébacée les uns vis-à-vis des autres n'ont rien de fixe, contrairement à ce que semble croire EGGELING qui a toujours vu, dans les mamelles de son fœtus humain, le rudiment de poil séparer la glande sébacée du conduit galactophore.

En revanche, il existe entre le conduit galactophore et le follicule pileux un rapport topographique constant d'autant plus intéressant qu'il a été signalé par BRESLAU chez les marsupiaux: le conduit galactophore occupe en effet toujours le bord médial du follicule pileux correspondant par rapport au place médian sagittal du bourgeon mammaire.

Je ne m'étendrai pas ici, sur l'évolution ultérieure du bourgeon mammaire dont l'exposé réclame des figures appropriées. Ce que nous avons dit suffit d'ailleurs pour affirmer que le bourgeon mammaire de l'homme peut être dérivé directement du bourgeon mammaire des marsupiaux.

Or, l'étude de l'organogenèse de la mamelle chez le murin (*vespertilio murinus*) pas plus que chez le lapin, ne nous a permis de retrouver aucun vestige des formations pilo-sébacées ci-dessus décrites.

Chez le chat, au contraire, chaque conduit galactophore est flanqué d'une annexe pilo-sébacée bien développée.

Ces faits montrent que le bourgeon mammaire du murin et du lapin a subi une évolution plus complète que chez l'homme et „a fortiori“ que chez le chat, puisqu'il s'est définitivement débarrassé des formations pileuses qui, dans l'ontogenèse des marsupiaux, revêtent déjà le caractère d'organes fugaces destinés à l'atrophie.

Il en résulte, qu'en ce qui concerne le bourgeon mammaire, l'homme n'occupe pas le sommet de l'échelle évolutive. Dans le même ordre d'idées nous allons voir, que l'aréole mammaire, qui fait défaut chez la plupart des mammifères supérieurs, tandis qu'elle est remarquablement différenciée chez l'homme, représente une disposition en réalité très primitive de l'appareil mammaire.

L'étude de l'aréole chez le fœtus et le nouveau-né humains nous a conduit en effet à des résultats très intéressants au point de vue de la morphologie générale de la mamelle. Elle nous a démontré que les glandes aréolaires proprement dites sont des glandes tubuleuses composées qui par leur organogenèse, leur histogenèse et leur structure à la naissance, forment une série parfaite de transitions entre les glandes lactées et les glandes sudoripares de la peau circonvoisine. Comme ces deux dernières catégories de glandes, les glandes aréolaires abordent l'épiderme, soit isolément, soit en compagnie d'un follicule pileux plus ou moins rudimentaire flanqué d'une glande sébacée. Si les plus périphériques d'entre elles peuvent encore être considérées comme des glandes sudoripares hypertrophiées, les plus centrales ont acquis une complication telle qu'il faut plutôt les envisager comme des glandes lactées accessoires. Cette conclusion morphologique se confirme sur le terrain de la physiologie, car les glandes aréolaires volumineuses participent à l'active poussée sécrétoire dont le mamelon est le siège aux environs de la naissance et parfois, à l'âge adulte, prennent part à la lactation.

De l'ensemble de ces faits, deux conclusions se dégagent: 1° il n'est plus possible de mettre en doute l'origine sudoripare des glandes lactées; ce qui confirme l'opinion formulée par BENDA et défendue par EGGELING; 2° à partir des marsupiaux, la phylogenèse du mamelon s'élucide parfaitement.

L'apparition de la crête mammaire ne constitue pas un obstacle à cette filiation, que l'on adopte, en ce qui concerne la signification réelle de cette formation, l'interprétation de PROFÉ et celle de BRESLAU.

Mais peut-on rattacher le mamelon et le bourgeon mammaire aux dispositions réalisées chez les monotrèmes?

Je crois qu'en rapprochant les résultats des observations ci dessus résumées des faits signalés par EGGEING et par BRESLAU, il est possible d'édifier une théorie phylogénétique nouvelle du mamelon.

En étudiant le développement des formations glandulaires de la région marsupiale d'Echidna, EGGEING a montré qu'elles évoluent toutes, jusqu'à un certain stade, suivant un processus identique.

Chacune d'elle naît sous la forme d'un prolongement tubulaire grêle d'une ébauche primitive de follicules pileux. Plus tard, ces annexes épidermiques se compliquent différemment suivant qu'elles occupent le centre ou la périphérie de la région marsupiale.

Au centre de cette région, tandis que le follicule pileux reste rudimentaire, la glande tubuleuse se transforme en un volumineux lobule de tubes glandulaires ramifiés et devient une glande mammaire. A la périphérie de la région marsupiale les choses se passent inversement: le follicule pileux gagne un grand développement alors que la glande tubuleuse conserve les proportions modestes d'une glande sudoripare. Une série complète de transitions doit naturellement unir ces deux formes extrêmes.

Cette description évoque immédiatement ce qui se passe chez l'homme où nous voyons que plus on se rapproche du centre de l'aréole, plus les glandes tubuleuses se développent jusqu'à constituer les glandes lactées et plus les follicules pileux restent rudimentaires.

BRESLAU, après avoir démontré que le bourgeon mammaire des marsupiaux n'est pas l'homologue de la poche mammaire d'Echidna, croit cependant encore pouvoir le considérer comme représentant le champ glandulaire de ce monotrème. L'homologie établie par BRESLAU lui-même entre les poches marsupiales de Didelphys et la poche mammaire d'Echidna me paraît s'opposer catégoriquement à ce rapprochement.

En réalité, le bourgeon mammaire de Didelphys correspond uniquement à la région tout-à fait centrale du champ glandulaire d'Echidna ou mieux encore à la partie centrale de la poche mammaire primitive, dont dérive celle d'Echidna, et dont le revêtement, simple diverticule de la peau, présentait au début des caractères uniformes.

Les recherches d'EGGEING nous montrent comment peu à peu s'est accentuée une différenciation des glandes de ce champ glandulaire primitif dont les plus centrales ont pris un développement de plus en plus notable.

C'est alors que, répondant aux besoins alimentaires plus intenses

du nouveau-né, la succion est apparue. Tout naturellement elle s'est exercée sur la région susceptible de fournir le plus de produit d'élaboration et c'est ainsi que le mamelon s'est élevé peu à peu au milieu du champ glandulaire primitif.

Dans les conditions ordinaires de la succion, seules, les glandes qui s'ouvraient au sommet du mamelon, se trouvant dans une situation favorable pour livrer le produit de leur activité, ont continué à se perfectionner pour devenir les glandes lactées des mammifères supérieurs.

Les glandes qui s'abouchaient sur le restant de la surface du mamelon étant, au contraire, fort gênée dans leur excrétion, se sont peu à peu atrophiées jusqu'à disparaître chez certains mammifères élevés et notamment chez l'homme. Quant aux glandes de la région périphérique du champ glandulaire, elles ont cessé, dans les conditions habituelles, de contribuer à l'alimentation du nouveau-né. Elles ont cependant conservé, chez certains mammifères, des caractères qui les distinguent des glandes sudoripares ordinaires: c'est le cas pour l'homme dont les glandes aréolaires relient les glandes lactées aux glandes sudoripares.

Cette conception montre que l'aréole de la mamelle humaine, qui ne trouvait aucune interprétation dans la théorie de GEGENBAUR, répond en réalité à la région périphérique du champ glandulaire primitif. On s'explique dès lors aisément la participation de ces glandes à la poussée sécrétoire dont les mamelles sont le siège à la naissance et le fait qu'exceptionnellement ces glandes, qui jadis ont régulièrement contribué à l'alimentation du nouveau-né, sont capables de produire du lait.

Quelle peut être, dans ces conditions, l'origine du bourgeon mammaire, organe générateur de toute la mamelle chez tous les mammifères qui possèdent un mamelon?

Je crois qu'il ne faut pas attribuer de signification phylogénétique proprement-dite au bourgeon mammaire.

Cette ébauche reconnaît une origine analogue à celle que PROFÉ assigne à la crête mammaire. Elle résulte de l'attribution exclusive à l'épiderme du sommet du mamelon du rôle de plus en plus important qui consiste à donner naissance à tout le parenchyme mammaire.

Afin de se trouver en mesure de subvenir, en un laps de temps très court de l'ontogenèse, à l'édification d'un organe aussi considérable, l'organisme accumule, dès le début de celle-ci, de nombreux matériaux épidermiques à l'endroit d'où naissent les glandes lactées, c'est à dire au sommet du mamelon.

Cette manière de voir est fortement corroborée par le fait que

chez l'homme les glandes aréolaires les plus volumineuses, qui constituent de véritables reproductions en miniature de la mamelle, naissent également, et pour la même raison, de bourgeons épidermiques qui offrent tous les caractères de bourgeon mammaire primitif.

Un autre argument qui plaide encore en faveur de cette interprétation réside dans cette constatation que, d'une façon générale, le bourgeon mammaire primitif des différents types étudiés atteint un développement d'autant plus considérable qu'il donne naissance à un plus grand nombre de glandes lactées élémentaires.

Ces considérations nous permettent, dans la question de la phylogénèse de la mamelle, de faire abstraction du bourgeon mammaire primitif qui constituait la pierre angulaire de la théorie de GEGENBAUR.

Aussi me crois-je autorisé par les données actuellement acquises à proposer l'abandon définitif de cette théorie compliquée en faveur de la conception nouvelle exposée ci-dessus qui, en plus de sa grande simplicité, a l'avantage de donner une interprétation logique des dispositions réalisées chez l'homme.

Nachdruck verboten.

Notes on the Skull of a Lion.

By O. CHARNOCK BRADLEY M. B., D. Sc. Royal Veterinary College,
Edinburgh.

With 2 Figures.

The skull of a young lion (2 years and 5 months old) which recently came into the possession of this institution presents some points of interest in regard to the presence of supernumerary ossicles. In the first place there is a variation from the normal in the left lachrymal region. As will be seen from Fig. 1, a supernumerary suture is present which appears to cut off a portion from the most anterior and upper part of the lachrymal bone. The ossicle so isolated is roughly triangular and occurs between the lachrymal, frontal, and maxillary bones (Fig. 1 *). It carries the lachrymal tubercle, and has a part of its surface included in the face and a part within the orbit. The facial area is about equal in extent to the corresponding area of the opposite lachrymal bone (Fig. 2), i. e. it is as extensive as the facial area of the lachrymal in a perfectly normal skull; but not more so. The independent ossicle reaches as far down as the commencement of the

lachrymal groove, and presents all the features which would appear to justify one in saying that it is merely a detached portion of the lachrymal; since it and the lachrymal together reproduce exactly the normal conformation and extent of this bone.

On the right side of the skull the lachrymal presents no features by which it differs from the normal bone.

Although, as stated above, the ossicle appears to be merely a detached fragment of the lachrymal, there seems good reason for regarding it as the representative of the accessory ossicle which has for long been known to occur, with sufficiently remarkable frequency, in the human skull, and which was apparently first detected by ROSEN-

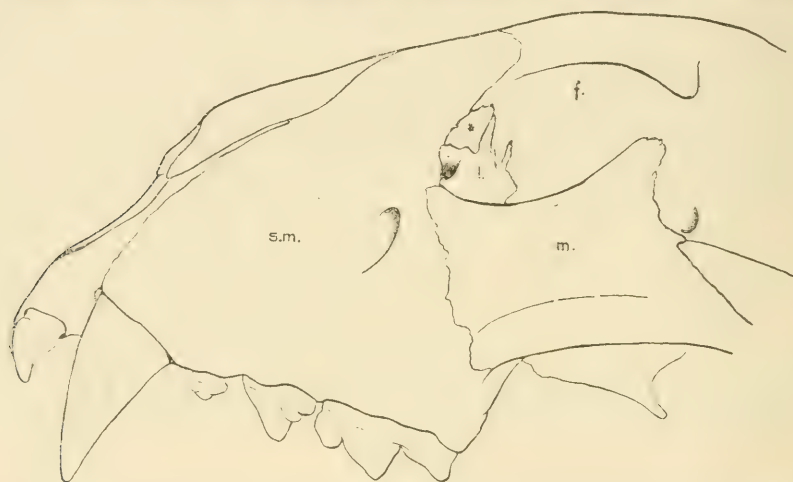


Fig. 1. Skull of Lion. Lateral aspect. *f* frontal; *m* malar; *sm* maxilla; *l* lachrymal; * accessory ossicle.

MÜLLER (1), who remarked its presence in two skulls. In 1858, it was called the "Nebenthänenbein" by LUSCHKA (2), who concluded that it was merely an intercalated ossicle standing in no very precise relationship. A little later (1859), BUDGE (3) found it to occur in as many as 6 skulls out of 184; and in 1860 its characters were examined by MAYER (4) who regarded it as a small half-separated Pars facialis of the lachrymal bone itself.

MACALISTER (5), in his paper on the variations and morphology of the human lachrymal bone, refers to LUSCHKA's "Nebenthänenbein" under the name of Ossiculum maxillo-frontale, and claims to have found it in 1% of the skulls examined by him. He considers it to be "formed by a detached slip of the maxilla along the upper part

of the crista lachrymalis anterior", and suggests that, "taking into consideration its relation to the sutura notha, it seems probable that this must represent some element which tends to remain separate".

It seems reasonable to regard two ossicles found by RANKE (6) in a female skull as representing maxillo-frontal ossicles such as those described by MACALISTER. RANKE, however, considers them as nothing more than ossicles developed in association with a fontanelle which is present in early foetal life between the nasal, frontal, lachrymal,

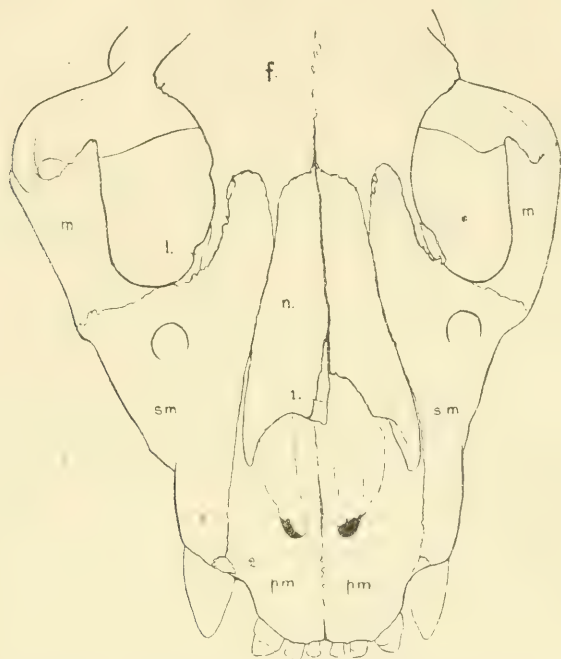


Fig. 2. Skull of Lion. From above. *f* frontal; *m* malar; *sm* maxilla; *l* lachrymal; *n* nasal; *pm* intermaxillary; *, 1, and 2 accessory ossicles.

and maxillary bones. He supposes that they may possibly be "Præ-frontalia".

Recently, ZABEL (7) has recorded three human skulls in which the Ossiculum maxillo-frontale was represented.

That supernumerary bones in association with the anterior part of the lachrymal bone are not confined to the human subject is clearly evident from several recorded instances of their presence in other mammals. MACALISTER (5) makes mention of an ossicle in the pig, apparently normal in occurrence, which is late in ossifying, only showing

its first trace of bone after birth. GRANDIDIER and FILHOL (8), in their examination of the skull of an extinct hippopotamus (*H. lemerlei*) from Madagascar, found a small independent ossicle, on both sides of the head, included between the lachrymal, nasal, and maxillary bones. They were led by this discovery to examine other skulls of hippopotamus in the Museum of Paris; but in no adult specimen was any ossicle demonstrable. On both sides of the skull of a very young hippopotamus from Senegal, however, they found a small elongated piece of bone completely separating the lachrymal and nasal bones. On the left side the ossicle was contracted in the middle by a promontory from the lachrymal: from which, and from further evidence afforded by a somewhat older skull, they concluded that the ossicle represented a true prefrontal capable of division into two parts, the upper of which may either disappear or fuse with the frontal.

GRANDIDIER and FILHOL's assertion that there is a fusion between the supernumerary ossicles and the frontal bones in the hippopotamus is supported by the condition in a specimen in the Museum of Queen's College, Belfast. Of this, CUNNINGHAM (9) says that the small bones "are distinctly indicated, though the suture separating them from the frontals is to a considerable extent obliterated".

Additional examples in mammals other than Man are given by CUNNINGHAM. On each side of the skull of a young lemur he found a triangular bone occupying "a position corresponding with the prefrontals in Lizard and Crocodile", and with a suture clearly defining its limits (9). He also found bones similar to those in the lemur in an adult *Macropus giganteus* (10). In this case only the bone on the right side was recognisable as a distinct ossification, while on the left side the suture between it and the lachrymal had disappeared. CUNNINGHAM, further, found the bones on both sides of the skull of an adult wombat (*Phascolumys platyrhinus*) distinctly separated from the frontal, nasal, lachrymal, and maxillary bones.

That accessory ossicles about the lachrymal bone occur with some degree of frequency in lemurs is shown by the observations of FORSYTH MAJOR (11) who found what is undoubtedly an *Ossiculum maxillo-frontale* in *Perodicticus geoffroyi* and *P. calabarensis*. In the former, the ossicle was of good size and completely isolated from the lachrymal, frontal, and maxillary bones, between which it was situated. In *P. calabarensis* the ossicle was very much smaller and it is "on its way to become soldered to the frontal".

From the above it is clear that an *Ossiculum maxillo-frontale* is of wide-spread occurrence. In those animals in which there is a large

pars facialis to the lachrymal bone the ossiculum is entirely facial in position, and may articulate with the nasal. In the lion — as in Man — the lachrymal bone has lost its extensive facial portion, and, therefore, the ossicle is cut off from contact with the nasal and is orbital in position. Though MACALISTER looks upon the ossicle as a detached part of the maxillary bone, in the lower mammals it appears capable of fusing indifferently with either frontal or lachrymal. No instance is recorded, so far as I am aware, in which it is in process of fusion with the maxilla. In the lion's skull there is no advent of any fusion but one cannot avoid the impression that, had the animal lived, the ossicle would have become united with the lachrymal. Had this occurred a normal lachrymal, with nothing whatever to show that it had developed from two separate portions, would have been produced.

The second unusual arrangement in the skull which is the subject of this communication is in the nasal region. The right nasal bone is divided into two unequal parts by a longitudinal suture which leaves the internasal suture about the junction of its middle and anterior thirds. The bony fragment, separated in this way from the nasal, presents a triangular outline; the base of the triangle being anterior (Fig. 21). The ossicle represents, in form, that mesial part of the normal nasal bone which is curved downwards and inwards. On looking into the nasal chamber as far as is possible in the unsectioned skull, it is seen that the supernumerary bone extends to about the middle of the length of the nasal, with which its posterior end is fused.

The left nasal bone is obviously defective (Fig. 2) and presents an appearance which leads one to conclude that on this side of the skull also there was an additional bone, which, however, has been lost in the process of preparation. The inner anterior angle of the nasal is wanting; its place being taken by a wide and fairly deep notch. The margins of the notch are irregular, and there can be little doubt, judging from their character, that they were articular. Assuming, then, that there was originally a separate ossicle on the left as well as on the right side — and all appearances point to the assumption being correct — the left accessory bone differed from the right in being shorter, broader, and without any fusion with the nasal. The abnormality was symmetrical, therefore, so far as it occurred on both sides of the skull; but unsymmetrical inasmuch as the two supernumerary bones were unequal in size and unlike in form.

FRASSETTO (12) has recently (1903) described and figured the nasal bones of a criminal where the right bone is transversely divided,

but the left carries a suture disposed in an oblique manner so as to produce a condition similar to that in the lion. FRASSETTO inclines to the view that the condition can be explained by the assumption that there are two supernumerary centres of ossification lying in front of the more anterior of the two centres from which, according to the contentions of ALBRECHT and others, the nasal is held to develop.

The supernumerary nasal bones of the lion resemble, in a marked manner, the *Ossa internasalia* as described by MAYER (13) and considered by him as representing the *Os rostri* of various mammals. The right bone — like the internasals of Man — is in contact with the perpendicular plate of the ethmoid: but, unlike the human condition, there is no indication of union between the right and left bones.

It may be added in conclusion that in the same lion's skull there is a small ossicle, on the right side, in the suture between the intermaxillary and superior maxillary bones on the margin of the alveolus for the canine tooth (Fig. 22). On the left side, in the same position, the suture is very irregular, and suggests that there was formerly a similar separate ossicle here also. In another skull of a lion a few months older than the one at present discussed, there is a disposition of the suture which makes one suspect that an ossicle has been present, but is now blended with the intermaxillary bone. It appears unreasonable to conclude that here is evidence of a "Mesognathion" of ALBRECHT. It is more feasible to assume that we have to deal with merely a sutural bone, the presence of which is doubtless to be associated with the large size of the canine tooth.

References.

- 1) ROSENMÜLLER, *Descr. partium ext. oculi*. Leipzig 1797.
- 2) LUSCHKA, H., *Das Nebenthränenbein*. MÜLLERS Archiv, 1858, p. 304.
- 3) BUDGE, J., *Das Nebenthränenbein* LUSCHKAS. Zeitschr. f. rat. Med., 1859, p. 278.
- 4) MAYER, R., *Das Nebenthränenbein*. MÜLLERS Archiv, 1860, p. 264.
- 5) MACALISTER, A., *Notes on the Varieties and Morphology of the Human Lacrymal Bone and its Accessory Ossicles*. Proc. Roy. Soc. Lond., Vol. 37, 1884, p. 229.
- 6) RANKE, J., *Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldaches*. Abh. d. II. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. München, Bd. 20, 1900.
- 7) ZABEL, E., *Varietäten und vollständiges Fehlen des Thränenbeins beim Menschen*. Anat. Hefte, Bd. 15, 1900, p. 155.
- 8) GRANDIDIER et FILHOL, *Observations relatives aux Ossements d'Hippopotames*. Ann. Sc. Nat., T. 16, Zoologie, 1894, p. 151.
- 9) CUNNINGHAM, R. O., *On the Occurrence of a pair of Supernumerary Bones in the Skull of a Lemur*. Proc. Zool. Soc. Lond., 1896, p. 996.

- 10) CUNNINGHAM, R. O., Note on the Presence of Supernumerary Bones occupying the place of the Prefrontals in the Skulls of certain Mammals. *Ibid.*, 1899, p. 76.
- 11) FORSYTH MAJOR, C. I., On some Characters of the Skull in the Lemurs and Monkeys. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 1901, p. 129.
- 12) FRASSETTO, F., Notes de Craniologie Comparée. *Ann. Sc. Nat.*, T. 17, Zoologie, 1903, p. 143.
- 13) MAYER, R., *Archiv f. physiol. Heilk.*, 1849, p. 235.

Nachdruck verboten.

Notes on Myxine.

I.

By F. J. COLE.

The following notes have been written in connection with a monograph I am at present writing on the general anatomy and morphology of Myxine. The first part of this work on the descriptive anatomy of the skeleton is in the press, and the second part on the muscles will be ready by the end of the year.

Biliary System.

The gall bladder and hepatic ducts are quite unique. There are normally two hepatic ducts — one from each lobe of the liver. These, instead of uniting to form the common bile duct, open directly into the large gall bladder. The bile duct itself opens into the gall bladder between these two apertures. The gall bladder of Myxine therefore has three openings. In one specimen dissected there were two anterior hepatic ducts, each having a separate opening into the gall bladder, so that in this specimen there were four cystic apertures.

Kidney.

There is generally no unbroken connection between the so-called pro- and meso-nephros of Myxine, although isolated Malpighian bodies occur in the intermediate region. WELDON describes an imperforate cord connecting the two parts of the kidney in *Bdellostoma*. I have however dissected one specimen in which the segmental duct was continued forwards as a tube into the pronephros. This becomes of interest in view of BASHFORD DEAN's work on the development of the "mesonephros" of *Bdellostoma*.

Reproductive Organs.

I have so far not paid much attention to the reproductive organs, but I can confirm one very important point in the recent work of SCHREINER¹⁾, and had in fact independently arrived at this result before SCHREINER's work appeared. There is no protandric hermaphroditism in *Myxine*, as indeed was to be inferred from recent work on *Bdellostoma*. Without accepting or rejecting the existence of SCHREINER's sterile forms, we may state generally that every adult *Myxine* is hermaphrodite, but either predominantly male or female, the posterior extremity of the gonad representing the testis and the remainder or greater part the ovary. Hence every adult *Myxine* has either a mature testis and a rudimentary ovary, or a mature ovary and a rudimentary testis.

Teeth.

The ventral teeth of *Myxine* form two comb-like structures on each side. Each cusp of each series is situated over an epidermal papilla, and these papillae, like the horny cusps also, are joined up at their bases. Nevertheless a longitudinal section of the teeth of an adult animal shows that the basal horn connecting the cusps, and the basal tissue connecting the epidermal papillae, is in both cases of a different nature to that of the cusps and papillae themselves. There is only one exception, which is that the first two cusps of each row are not separable in this way. Each cusp therefore represents an independent tooth except the first two of each row which represent a single bifurcated tooth.

The dorsal transient larval teeth of BEARD²⁾ are, without question, simply the normal adult ventral teeth which have become accidentally displaced to a dorsal position.

Thyroid.

The thyroid of myxinoids has not hitherto been described. It is a diffuse thyroid, consisting of a number of closed independent alveoli scattered along the whole course of the ventral aorta. These alveoli may be small or large, simple or sacculated, and they contain usually a reticular and occasionally the characteristic waxy colloidal substance which however never fills the cavity of the alveolus. The wall of each alveolus is formed of a single layer of epithelium. The whole may be directly compared to the diffuse thyroid found in many Teleosts, as

1) Biol. Centralbl., Bd. 24, 1904.

2) Anat. Anz., Bd. 8, 1893, p. 59.

for example in *Pleuronectes*. The most anterior alveoli are found in the middle line over the club-shaped muscle and in the reticular tissue between the superior chondroidal bar and the oesophagus. This is in the region of the first gill sack, which overlaps the club-shaped muscle in front, but is anterior to the ventral aorta. Most of the alveoli however are found in the column of fatty reticular tissue which occurs in the middle line between the internal surfaces of the gill sacks laterally and the oesophagus and ventral aorta vertically. I have never seen any alveoli ventral to the cardiac aorta.

Vascular System.

In addition to the definite blood vessels *Myxine* possesses a system of large lacunar spaces, such as the extensive sub-dermal cavity, the spongy tissue of the head, the peri-branchial sinuses, etc., which have been generally regarded as belonging to the lymphatic system. I have however long been convinced that these spaces were in communication with the blood vascular stream. JACKSON¹), in his work on the vascular system of *Bdellostoma*, mentions the passage of injection mass from the vessels into the lymphatics, but believes the connection between the two to have been an artificial one, since he does not find red blood corpuscles in the lymphatics in fresh and uninjected material. If this is true then *Myxine* is greatly different, as blood is invariably to be found in the lymphatics in living material. EWART²), in his paper on the vascular peribranchial spaces in the Lamprey correctly appreciates the situation, and explains the general appearance of blood in these spaces by connections between them and the internal jugular vein found by him.

I shall enter fully into the morphology of these spaces in my fourth part on the vascular system of *myxine*. In the meantime I may mention that I have discovered projecting from the posterior surface of each afferent branchial artery at the place where this artery enters the gill sack one or more papillae, and I have found these in every specimen which has been dissected for them. On cutting serial sections of several of these papillae it is seen that the base of each is widely excavated, and is in fact an evaginated portion of the cavity of the artery, whilst from this excavation there passes to open on to the exterior one or more fine channels lined by epithelium. The calibre of these channels is usually only slightly in excess of the width of

1) Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist., Vol. 20, 1901.

2) Journ. Anat. and Physiol., Vol. 12.

an average red blood corpuscle. The presence of these channels at once explains the appearance of blood in the peribranchial sinuses in the normal living fish, and it seems certain that there must be other connections between the blood vessels and the so-called lymphatic spaces in other parts of the body.

Variation.

In working out the seemingly endless variations in the constrictor muscle of the gills, I recently came upon what seems to be a rarely recorded variation. On the left side there were 7 gills, of which the additional one seemed to be the last, since it was supplied by a twig given off from the last afferent branchial artery. On the right side the normal 6 gills were present. In the same specimen the ventral aorta was continued forwards as an unpaired artery on to the club-shaped muscle. In another specimen, dissected by one of my senior students, Miss M. R. HARTLEY, there were 7 gills on both sides. On the left side all the gills were of much the same size, except that the middle ones were slightly the larger, and there were 5 afferent branchial arteries. The first and last afferent branchials split quite near their origin to supply 2 gills each. On the right side the gills alternated with those of the left, the first being situated between the first and second of the left side and so on backwards. The size of the gills was the same as on the other side except that the last was very small, and only about one third the size of the sixth. There were 6 afferent branchials on this side, one to each gill, but the last small gill was supplied by a twig from the sixth, given off near the place where it entered the sixth gill.

Nachdruck verboten.

Zum Bau und zur Histogenese der menschlichen Samenzellen.

VON DR. WEDERHAKE, Elberfeld.

Mit 9 Abbildungen.

Die folgenden Untersuchungen wurden an dem Sperma gesunder Männer im Alter von 23—62 Jahren ausgeführt. Ich untersuchte fast ausschließlich Ausstrichpräparate, teils ungefärbt, teils nach Färbung mit Safranin, Methylviolett, Methylgrün, Safranin-Methylgrün, Methylenblau-VAN GIESON, Methylenblau-Crocein-Scharlach. Die Untersuchung namentlich der frischen Präparate geschah meistens sofort nach der

Ejakulation. Die zu färbenden Ausstrichpräparate wurden teils in Osmiumsäuredämpfen, teils in HERMANNSchem Gemisch, teils durch minutenlanges Eintauchen in 70-proz. Alkohol fixiert. Sämtliche gefärbten Präparate wurden durch Uebertragen in Aetheralkohol auf 24 Stunden entfettet. Die einfache Fixierung in 70-proz. Alkohol erwies sich in den meisten Fällen als sehr brauchbar. Nur ist dabei die Vorsicht zu gebrauchen, daß die Präparate nicht in rein wässerigen Farblösungen gefärbt werden, und daß sie überhaupt nicht zu lange mit Wasser in Berührung kommen, da sich sonst die Spermaschicht vom Objektträger ablöst. Kürzeres Abspülen in Wasser ist immer gestattet.

Das Methylenblau verwendete ich in der Lösung, welche PAPPENHEIM zur Kontrastfärbung bei der Untersuchung auf Tuberkelbacillen angegeben hat. Ich verfuhr folgendermaßen:

- A. 1) Ausstreichen des frischen Sperma auf dem Objektträger.
- 2) Fixieren in HERMANNSchem oder FLEMMINGSchem Gemisch oder Eintauchen des Ausgestrichenen, noch bevor es lufttrocken geworden ist, in 70-proz. Alkohol, bis die ausgestrichene Schicht weiß erscheint.
- 3) Dreimaliges Eintauchen in PAPPENHEIMSche Lösung (zu 100 Teilen absoluten Alkohols setzt man 1 Teil Korallin und Methylenblau, bis zur vollständigen Sättigung, dann fügt man 20 Teile Glycerin hinzu) und sofortiges kurzes Abspülen in Wasser.
- 4) Nachfärben mit VAN GIESONScher Lösung 10 Minuten.
- 5) Abspülen in Wasser, kurzes Differenzieren in Alcohol absolutus, Oel, Einschluß in Kanadabalsam.

B. Das Safranin verwandte ich a) in der von HERMANN (1), b) in der von FLEMMING (2) angegebenen Methode und c) in der Kombination mit Methylgrün, indem ich den nach a oder b vorbereiteten Präparaten eine Färbung mit 1-proz. Methylgrünlösung folgen ließ (10 Minuten), dann gründliches Auswaschen in Alkohol, Oel, Balsam.

C. Den Crocein-Scharlach 7 B verwandte ich zur Kontrastfärbung in folgender Weise: Nach der üblichen Fixierung und der Färbung mit PAPPENHEIMScher Methylenblaulösung wurde das Präparat in eine verdünnte Lösung von Jod (Jodtinktur 5 Tropfen auf 20 ccm Wasser) auf 5 Minuten gebracht, 10 Minuten langes Färben in konz. wässriger Croceinlösung, dann Uebertragen in 70-proz. Alkohol, dann in Alcohol absol., Oel, Balsam.

Unsere Kenntnisse über den Bau des Spermienkopfes des Menschen sind nicht sehr ausgedehnt. Daß der hintere Teil des Kopfes eine andere Dignität hat als der vordere Abschnitt, wurde von vielen Untersuchern betont. Im vorderen, helleren Teil liegt nach EIMER ein

Pünktchen, welches konstant in demselben vorkomme, und das er für identisch erklärt mit dem von KOELLIKER beschriebenen Körperchen des Samenfadens des Stieres. KOELLIKER deutete dasselbe als Rest des Kernkörperchens des Kernes. Dieselbe Deutung gibt EIMER auch seinem Körperchen. Insonderheit möchte er es nicht identifiziert wissen mit den von vielen Autoren beobachteten Vakuolen des Spermatozoenkopfes. Statt eines einzigen Pünktchens beobachtete EIMER auch 2 oder 3 Pünktchen, aber nur in seltenen Fällen.

Die späteren Autoren gehen über dieses Gebilde sehr kurz hinweg. Aber in zahlreichen Abbildungen (RETZIUS, BROMAN u. s. w.) trifft man die Gebilde der bezeichneten Art in vielen Variationen wieder an. Es handelt sich in diesen Fällen in der Tat wohl meistens um Vakuolen; wenigstens werden sie von den Darstellern in der Regel so bezeichnet.

Bei meinen zahlreichen Spermauntersuchungen wandte ich meine Aufmerksamkeit dem Vorhandensein derartiger Bildungen im besonderen Maße zu, um über ihre Bedeutung klar zu werden. Dabei kam ich zu mich überraschenden Resultaten. Auch ich fand das von EIMER beschriebene Körperchen im Sperma des Menschen regelmäßig, sowohl im frischen als im gefärbten Zustande. Aber ich fand es durchaus nicht konstant in jedem Spermatozoenkopfe. Untersucht man das Sperma eines jungen, zeugungstüchtigen Mannes, so ist das Auffinden eines Spermatozoenkopfes mit dem genannten Körperchen sogar etwas schwierig, da man das Präparat sehr genau durchsehen muß, falls einem die Anwesenheit nicht entgehen soll. Namentlich die Safraninfärbungen erfordern in dieser Richtung große Aufmerksamkeit. Am deutlichsten und intensivsten färbt es sich mit einer konzentrierten, alkoholischen Lösung von Gentianaviolett. Nach 10 Minuten dauernder Färbung wird das Präparat so lange in Alcohol absol. gewaschen, bis keine Farbstoffwolken mehr abgehen. Montierung in Kanadabalsam (C).

Untersucht man das Sperma älterer Leute auf das Körperchen, so findet man dasselbe in den meisten Spermienköpfen.

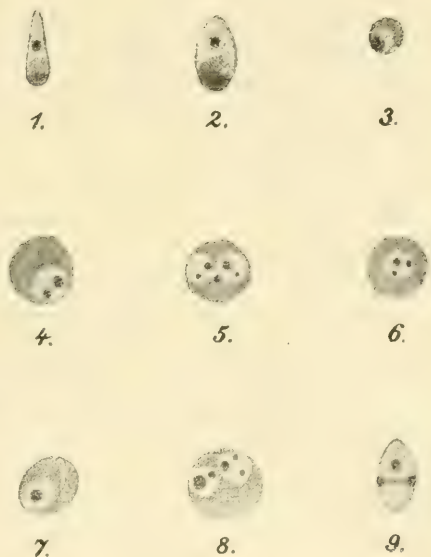
Wenn auch zur Identifizierung des Körperchens die erwähnten Färbemethoden notwendig sind, so lernt man jedoch auch bald dasselbe so sicher erkennen, daß man es in frischen Präparaten oder mit Methylgrün-Eosin gefärbten zu sehen vermag.

Dasselbe liegt nämlich stets in der Mittellinie des Spermatozoenkopfes, und zwar nur von der Spitze des Vorderteils des Kopfes bis etwas über die Mitte hinaus, also bis an die Stelle, wo bei einer Anzahl Spermien der mit Safranin gefärbte Vorderteil in den rot bis rotviolett gefärbten Abschnitt des Kopfes übergeht (Fig. 1, 2, 9). Weicht

die Lage des Körperchens von der Mittellinie mehr nach der Seite des Kopfrandes hin ab, so bin ich immer im Zweifel gewesen, ob das beobachtete Gebilde mit dem von EIMER beschriebenen Körperchen identisch war.

Wie erwähnt, findet es sich bei älteren Männern in einer größeren Anzahl Spermien als bei jüngeren (26—32 Jahre). Es findet sich weiter regelmäßig in den Zwergspermien, die man in dem Sperma alter Leute recht häufig sieht. Hier liegt es ebenfalls in dem vom Schwanze abgekehrten Teile des noch runden oder vielmehr schwach länglichen Kopfes.

Das Körperchen ist kugelig, entspricht seiner Größe nach etwa derjenigen eines Zentralkörperchens, ist nie unregelmäßig gestaltet, zeigt bei Safraninfärbung eine intensiv rot gefärbte, bei hoher Einstellung tief schwarzrot erscheinende Hülle mit stark lichtbrechendem, zentralem, kugeligem Körperchen. Mit Gentianaviolett färben sich Hülle und Körperchen dunkelviolet (C). Mit Safranin-Methylgrün-Färbungen (B, c) nimmt die Hülle eine schwarzgrüne Färbung an, während das zentrale Körperchen rot lichtbrechend erscheint. Doch ist dies letztere nicht bei allen Körperchen deutlich. Von großer Wichtigkeit ist besonders bei der Untersuchung dieses letzten Punktes die Untersuchung bei einer intensiven Lichtquelle, wie sie uns nur der strahlende Himmel eines heiteren Tages bieten kann. Bei schlechter Beleuchtung habe ich die scharfe Differenzierung der Methylgrün-Safraninfärbung vermißt.



Die Größe der einzelnen Körperchen desselben Präparates ist fast konstant, nur schien es mir, als ob diejenigen, die der Grenze zwischen dem intensiv gefärbten Hinterteil und dem weniger stark gefärbten Vorderteil nahelagen, teilweise etwas größer waren als diejenigen, welche nahe der Spitze des Spermienkopfes lagen.

Der Teil der Kopfsubstanz, welcher das Körperchen unmittelbar umgab, war immer weniger intensiv gefärbt als der übrige Teil der

Substanz des vorderen Kopfteils, so daß sich das mit einer stark gefärbten Hülle umgebene Körperchen nur noch besser hervorhebt.

Wendete ich nun meine Aufmerksamkeit der verschieden intensiv gefärbten Substanz des Kopfes zu, die bekanntlich bei Safraninfärbungen und Methylgrüntinktion besonders deutlich hervortritt, so fiel mir auf, daß bei zwar wenigen, aber stets vorhandenen Exemplaren eine derartige Färbedifferenz nicht stattgefunden hatte. Bei diesen erschien vielmehr der ganze Spermatozoenkopf gleichmäßig, bei Safranin also violett, gefärbt. Namentlich in dem Sperma junger Männer war dies stets festzustellen. In einem so gefärbten Spermatozoenkopf habe ich nie das EIMERSche Körperchen finden können, wohl aber Vakuolen anderer Art, die sich durch ihr Färbevermögen wesentlich von unserem Körperchen unterschieden. Ebenso wenig findet man in solchen Spermatozoenköpfen die VALENTINSchen Querbänder deutlich ausgeprägt, wenn auch eine feine quer verlaufende Linie die Stelle noch ziemlich deutlich markiert, wo das vordere Querband sich befunden hat. Die Zahl dieser Spermienart ist immer ziemlich gering, vielleicht 2—5 in einem Gesichtsfeld.

So oft ich aber das EIMERSche Körperchen fand, in so vielen Spermienköpfen war auch eine deutliche färberische Differenzierung in dem Vorder- und Hinterteil des Kopfes deutlich erkennbar. Doch schien es mir, daß die Differenzierung dann ausgeprägter sei, wenn das Körperchen näher der Spitze läge. Doch das kann Täuschung sein.

VON VALENTIN sind bekanntlich Querbänder am Spermienkopfe beschrieben worden. Diese finden sich aber nicht an jedem Spermienkopfe, sondern nur an einem Teil derselben. Ich verfolgte dies an meinen Präparaten näher und beobachtete, daß namentlich das vordere Querband nur dann sehr deutlich war, wenn einerseits die färberische Differenzierung der beiden Abschnitte des Kopfes ziemlich deutlich war, und wenn andererseits ein EIMERSches Körperchen nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Lag das Körperchen nahe der Spitze des Kopfes, so war wohl die Grenze zwischen den Kopfabschnitten ziemlich deutlich, aber ein ausgesprochenes vorderes Querband war nicht zu erkennen. Lag dagegen das Körperchen nahe der intensiv rot gefärbten Kopfschubstanz, so konnte zweierlei bestehen: entweder es war noch kein Querband zu erkennen, oder man sah am Rande des Spermienkopfes entsprechend der Stelle, an welcher das Querband zu sein pflegt, zwei Kernverdichtungen, die bisweilen durch eine feine Linie quer verbunden waren (Fig. 9). In anderen Fällen ist eine solche deutliche Differenzierung nicht vorhanden, doch fallen die Spermienköpfe durch eine intensivere, dunklere Färbung auf. Bei stärkerer

Vergrößerung erkennt man alsdann, daß dies seinen Grund in Kernverdichtungen hat, welche genau symmetrisch liegen und gleichsam nur ein undeutlicheres Bild der soeben beschriebenen schärferen Kern-differenzierung bieten. Sobald aber ein sehr deutliches Querband vorhanden ist, ist das EIMERSche Körperchen nicht mehr nachzuweisen.

Ich fragte mich nun, ob sich das EIMERSche Körperchen oder ein analoges Gebilde auch in den Spermatiden fände. Vergeblich durchsuchte ich die kleinsten Spermatiden danach. Wohl aber fand ich auch in diesen schon eine Verdichtung des Kernes mehr an dem einen Pol, so daß der periphere Kernteil dunkler und intensiver gefärbt war als der mehr protoplasmawärts gelegene Kernabschnitt (Fig. 3, 4, 7). Beobachtete ich aber die größeren Spermatiden, die häufig mehrere Kerne hatten, so fanden sich einerseits im jedem Kern 2 Kernkörperchen, die so orientiert waren, daß sie im Kern stets peripher lagen, und zwar an der Stelle, wo sich die Kernsubstanz überhaupt intensiver färbte. Andererseits aber fand ich ein dem EIMERSchen analoges Gebilde, welches teils noch im Protoplasma lag, aber dann immer an dem Kernpol, der den Farbstoff nicht so intensiv festgehalten hatte, oder es schien dem Kerne aufzusitzen, oder es war im schwächer gefärbten Kernteil vorhanden (Fig. 6 u. 8).

Stets und ohne Ausnahme aber war die Orientierung so, daß das Gebilde entweder am oder im weniger intensiv gefärbten Teile des Spermatidenkernes lag. Das färberische Vermögen dieses Gebildes, seine konstante Lage, sein analoger Bau lassen mich vermuten, daß die Gebilde der Spermien und Spermatiden miteinander verwandt sind.

Im allgemeinen sind in den Spermatiden so viel EIMERSche Körperchen vorhanden, als Kerne da sind. Doch schien es mir, als ob auch einmal eine Spermatide mit 2 Kernen nur ein EIMERSches Körperchen besäße (Fig. 8).

Nachdem ich die vorstehenden Beobachtungen protokolliert hatte, fragte ich mich, ob die von EIMER angegebene Ansicht, daß das Kügelchen als ein Rest des Kernkörperchens anzusehen sei, richtig sei. Nehme ich die Identität der sowohl in den Spermienköpfen als in den Spermatiden vorhandenen, analogen Körper aus den angeführten Gründen als sehr wahrscheinlich an, so kann das EIMERSche Körperchen unmöglich mit dem Kernkörperchen identisch sein oder mit einem Rest desselben. Denn die Kernkörperchen liegen in den Spermatiden in dem dichteren Teil des sich differenzierenden Kernes, das EIMERSche liegt hingegen gerade am entgegengesetzten Pole entweder im Kerne oder am Rande des zum Protoplasma gerichteten Poles. Es liegt stets in dem helleren Teil des Kernes, wie schon betont.

Nach neueren Untersuchungen (MEVES, BROMAN) ist es nun sicher gestellt, daß die Kopfkappe des Spermienkopfes des Meerschweinchens aus der Sphäre des Idiozoms hervorgeht. Für den Menschen ist dies freilich noch nicht hinreichend bewiesen. Nichtsdestoweniger, glaube ich, ist die Annahme, daß das EIMERSche Körperchen dem Idiozomkörperchen des Meerschweinchens analog ist, durch meine Untersuchungen wahrscheinlich geworden. Um dies mit Sicherheit angeben zu können, reichen die Untersuchungen an Ausstrichpräparaten nicht hin.

Wir wissen nun weiter, daß im menschlichen Sperma die verschiedenen Stadien der Spermatogenese, die wir beim Salamander nacheinander beobachten können, nebeneinander vorkommen. Als vollständig ausgereifte Spermien sind wohl diejenigen anzusprechen, in denen der Spermienkopf die geringste Differenzierung seiner Substanz zeigt, d. h. diejenigen Spermien, in deren Kopfe Vorderteil und Hinterteil fast gleich gefärbt sind, wie ich sie oben beschrieben habe (Safraninfärbung). Von den Spermatiden würde Fig. 3 ein Stadium darstellen, welches bis zu seiner definitiven Umwandlung in ein reifes Spermium noch einen sehr weiten Weg zurückzulegen hätte. Diesem folgten als in einem höheren Stadium der Entwicklung befindlich die Spermatiden mit einem oder mehreren Kernen, aber mit deutlichem EIMERSchen Körperchen. Ein weiteres Zwischenstadium stellten die Zwergspermien dar. Und in der weiteren Beobachtungsreihe hätten wir als diesen nahestehend diejenigen Spermatozoen anzusprechen, in denen das EIMERSche Körperchen noch ziemlich nahe der Spitze des Kopfes läge. Je weiter dasselbe zum stärker gefärbten Hinterkopf rückte, um so näher käme das Spermium seinem Reifestadium. Ist es bis zum vorderen Rande des Hinterkopfes gelangt, so treten, wie ich oben beschrieb, 2 Kernverdichtungen am Rande des Spermatozoonkopfes auf, genau an der Stelle, an welcher das VALENTINSche Querband auftritt. Unter allmählichem Verschwinden des Körperchens verwandeln sich die Randverdichtungen in das Querband, so daß das Körperchen gleichsam zur Bildung des Querbandes verbraucht wird. Denn in dem Augenblicke, wo das Querband seine größte Deutlichkeit hat, ist das EIMERSche Körperchen in der Tat nicht mehr mit Sicherheit zu erkennen. Im weiteren Reifestadium reduziert sich auch das Querband immer mehr, so daß es zuletzt kaum zu sehen ist oder sich nur noch als feinste Querlinie präsentiert. In diesem Reifezustande ist die Substanz des Kopfes vorn und hinten fast gleich intensiv gefärbt.

Fasse ich die vorstehenden Beobachtungen nochmals kurz zusammen, so läßt sich etwa folgendes sagen:

1) Das von EIMER beschriebene Körperchen findet sich nicht konstant in jedem Spermienkopfe, sondern nur in einem Teil derselben.

Es findet sich ferner konstant in den Spermatiden, in denen es schon zu einer Differenzierung des Kernes in einen stärker färbbaren und weniger färbbaren Pol gekommen ist. Es findet sich selten in den einkernigen Spermatiden, die in der Spermatogenese zu den tieferen Entwicklungsstufen gerechnet werden können (Fig. 3 und 7).

2) Das EIMERSche Körperchen ist durch seine Lage, seinen Bau, seine Färbbarkeit, sein Vorkommen in einer bestimmten Art von Samenzellen, seine Beziehungen zur Entwicklung des Kernes der Spermien so charakterisiert, daß es als *corpusculum sui generis* anzusprechen ist.

3) Analogien mit den Beobachtungen von MEVES u. a. an den Spermien anderer Tiere legen die Annahme nahe, daß das EIMERSche Körperchen als das Idiozomkörperchen der menschlichen Spermien anzusehen ist, und nicht, wie EIMER es wollte, als ein Rest des Kernkörperchens des Spermatidenkernes.

4) Das Kernkörperchen (oder vielmehr die Kernkörperchen) findet sich schon in der Spermatide im stärker gefärbten Teil des Kernes. Hier bleibt es wahrscheinlich auch während der Umwandlung der Spermatide in die Spermie.

5) Das EIMERSche Körperchen steht in Beziehung zur Entstehung des vorderen Querbandes des Spermienkopfes. Wahrscheinlich wird seine Masse zum Aufbau desselben verwendet, während das Körperchen selbst verschwindet.

6) Das EIMERSche Körperchen steht in einem Zusammenhange mit der Differenzierung des Kernes der Spermatide und des noch nicht reifen Spermienkopfes, wenigstens ist weder das EIMERSche Körperchen noch das Querband deutlich nachweisbar, wenn Vorder- und Hinterabschnitt des Spermienkopfes eine etwa gleich intensive Safraninfärbung angenommen haben. Vielleicht sind erst diese Spermien vollständig als ausgereift anzusehen.

Literatur.

- 1) HERMANN, Technik. Methoden zum Studium des Archiplasmas und der Centrosomen tierischer und pflanzlicher Zellen. In: MERKEL u. BONNET, *Ergebn. d. Anat. u. Entw.-Gesch.*, Bd. 2, 1893.
- 2) FLEMMING, Ueber Teilung der Kernformen bei Leukocyten und über deren Attraktionssphären. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 37.
- 3) EIMER, Untersuchungen über den Bau und die Bewegung der Samenfäden. *Verhandl. d. Physik.-med. Gesellschaft in Würzburg*, 1878.
- 4) BROMAN, Ueber atypische Spermien (speziell des Menschen) und ihre mögliche Bedeutung. *Anat. Anz.*, Bd. 21, 1902.
- 5) —, Ueber gesetzmäßige Bewegungserscheinungen (Taxis- und Tropismenformen) der Spermatiden, ihre Zentralkörper, Idiozomen und Kerne. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 59, 1902.

Nachdruck verboten.

Ringwulst in der Kaninchenlinse.

Von Prof. E. v. HIPPEL in Heidelberg.

Mit einer Abbildung.

In v. GRAEFES Archiv für Ophthalmologie habe ich neben einer Reihe von anderen angeborenen Anomalien einen Befund beschrieben, den ich auch an dieser Stelle kurz erwähnen und abbilden möchte, da er vielleicht für die Leser dieser Zeitschrift einiges Interesse hat.

Es handelt sich um einen typischen Ringwulst in der Linse eines Kaninchens, also um eine Bildung, die normalerweise in Säugetierlinsen nicht beobachtet wird.

Derselbe fand sich in beiden Linsen eines mit Colobom der Augenblase behafteten Mikrophthalmus.

Der Träger desselben stammte in zweiter Generation von dem colomatösen Kaninchenbock ab, der mir es seinerzeit ermöglicht hatte, embryologische Untersuchungen¹⁾ über die Entstehungsweise des Coloboms zu machen, da er diese Mißbildung auf ca. $\frac{1}{5}$ seiner Nachkommen vererbte.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, geht das Linsenepithel vor dem Aequator in hohe Faserzellen über, welche zunächst die Konkavität nach hinten richten, während die am meisten nach hinten gelegenen Fasern das umgekehrte Verhalten zeigen und zugleich ein wenig an Höhe abnehmen. Es liegt also ein zweifelloser Ringwulst vor.

Das Zusammenvorkommen von Colobom und Ringwulst ist nicht ohne Interesse. Schon früher betonte ich bei Besprechung der Ätiologie des Coloboma bulbi²⁾, daß ein teilweises Offenbleiben des Fetalspaltes, bedingt durch Einlagerung mesodermaler Elemente, ein Zustand ist, der bei Vögeln und Reptilien normalerweise vorkommt. Nun haben wir bei 2 colomatösen Augen auch an der Linse eine Formation gefunden, die sich normalerweise gerade wieder bei denselben Gruppen findet.

1) v. HIPPEL, Embryologische Untersuchungen über die Entstehungsweise der angeborenen Spaltbildungen. v. GRAEFES Arch., Bd. 55, p. 507.

2) l. c.

Es scheint also hier ein weiteres Argument für die früher von mir ausgesprochene Auffassung gefunden zu sein, daß die Colobombildung mit atavistischen Vorgängen in Parallele gestellt werden könnte. Der Befund des Ringwulstes ist in dieser Hinsicht besonders wichtig,



weil er nicht ontogenetisch, sondern nur phylogenetisch erklärt werden kann.

Als weitere merkwürdige Entwicklungsstörung möchte ich noch anführen, daß in den beiden mit Ringwulst behafteten und noch 4 anderen Linsen von colobomatösen Augen der Faserverlauf in der unteren Linsenhälfte insofern gänzlich von der Norm abwich, daß man auf Meridionalschnitten Querschnitte, auf Aequatorialschnitten

Längsschnitte der Fasern antraf. Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf meine Arbeit in v. GRAEFES Archiv¹⁾.

1) v. HIPPEL, Anat. Untersuchungen über angeborenen Katarakt, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis einer neuen Mißbildung der Linse. v. GRAEFES Arch., Bd. 60, 3.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Dr. phil. E. MOSER, Prosektor der tierärztlichen Hochschule zu München, Prof. ASKANAZY in Genf, Dr. GENELLI in Dongo, Prof. CAVALIÉ in Bordeaux.

Personalia.

Kiel. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. WALTHER FLEMMING ist am 4. August gestorben. — Nekrolog folgt.

Berlin. Von meiner Reise zurückgekehrt, bitte ich für mich bestimmte Zusendungen und Anfragen in Bezug auf Bearbeitung einzelner Teile meiner anatomischen und embryologischen Sammlungen zu richten nach Berlin S¹⁴, Sebastianstr. 76. Prof. A. VOELTZKOW.

Breslau. Der approbierte Arzt Dr. FRIEDRICH STRECKER wurde zum zweiten Assistenten an der königl. Anatomie hier ernannt.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlassen den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem vorigen Bande werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Dafs man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der Schwalbesche Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, dafs viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und dafs der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 17. August 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

✻ 5. September 1905. ✻

No. 14 und 15.

INHALT. Aufsätze. **Gustav Schlater**, Zur Frage der sogenannten „Spiralwindung der Muskelzellenkerne“. Mit 5 Abbildungen. p. 337—345. — **Giuseppe Sterzi**, Sulla regio parietalis dei ciclostomi, dei selacii e degli olocefali. Con 4 figure. p. 346—364. — **J. B. Johnston**, The Radix mesencephalica trigemini. The Ganglion isthmi. With 8 Figures. p. 364—379. — **Giuseppe Favaro**, Il cuore ed i seni caudali dei Teleostei. p. 379—380.

Anatomische Gesellschaft, Vorläufiger Bericht über die 19. Versammlung (zugleich I. vereinigt internat. Anatomen-Kongreß) in Genf, 6.—10. August 1905. p. 380—384. — **Berichtigung**, p. 384.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Frage der sogenannten „Spiralwindung der Muskelzellenkerne“.

Von Dr. **GUSTAV SCHLATER**.

(Aus dem Laboratorium des Marinehospitals zu St. Petersburg.)

Mit 5 Abbildungen.

Vor 9 Monaten ist eine interessante Mitteilung von **EDM. FORSTER** über die „Spiralwindung der Muskelzellkerne“ erschienen¹⁾, welche

1) **EDM. FORSTER**, „Die Kontraktion der glatten Muskelzellen und der Herzmuskelzellen.“ Anat. Anz., Bd. 25, 1904, No. 14/15. In einer Anmerkung zur Ueberschrift seines Aufsatzes korrigiert der Autor mit Recht den Ausdruck „Herzmuskelzelle“ mit folgenden Worten: „Der Einfachheit halber spreche ich von Herzmuskelzellen, als ob der Herzmuskel aus einzelnen Zellen zusammengesetzt sei.“

mich veranlaßte, daraufhin meine Präparate durchzusehen. Das Resultat seiner Untersuchung faßt FORSTER wie folgt zusammen:

„1) Die Muskelzelle kontrahiert sich in der Weise, daß sie sich spiralig aufrollt. Das gilt sowohl für die glatten Muskelzellen als auch für die Herzmuskelzellen und die quergestreiften Muskelzellen niederer Tiere (Amphibien).“

„2) Diese spiralige Zusammenziehung macht der Kern passiv mit, er ist demnach langgestreckt, stäbchenförmig, wenn die Zelle schlaff ist, und spiralig gewunden, sobald diese sich kontrahiert (i. e. spiralig aufrollt).“

Was zunächst den ersten Satz anlangt, so begnüge ich mich an dieser Stelle mit der entschiedenen Erklärung, daß derselbe auf die Herzmuskelfasern und die Skelettmuskelfasern, sei es auch der Amphibien, durchaus nicht anwendbar ist¹⁾. Ich beschäftige mich gegenwärtig mit der quergestreiften Muskulatur, besonders des Herzens, und muß sagen, daß ich auf meinen zahlreichen Präparaten keinen einzigen Anhaltspunkt finde, welcher auf eine physiologische Spiralwindung der ganzen Herzmuskelfaser auch nur hindeuten würde²⁾. Auch die in-

1) Was die sogenannten glatten Muskelzellen anlangt, so scheinen hier die Sachen anders zu stehen. Nach allem zu urteilen, scheint sich wirklich die ganze glatte Muskelzelle spiralig zu winden, worüber ich mich aber persönlich zur Zeit noch nicht entschieden aussprechen kann, hoffe aber in nächster Zeit einige Beiträge zur Histologie der glatten Muskelzelle bringen zu können.

2) In meiner soeben im Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 66 erschienenen Arbeit über die Myofibrille des Hühnerembryos spreche ich auch von einer physiologischen Spiralwindung. Wie aber der Leser jener Arbeit sehen wird, ist meine Vorstellung eine ganz andere, und nähert sie sich eher (ist aber mit ihr durchaus nicht identisch) der Vorstellung von R. MARCHESINI und F. FERRARI („Untersuchungen über die glatte und die gestreifte Muskelfaser“, Anat. Anz., Bd. 11, 1895, p. 138), welche aber von den italienischen Autoren zu oberflächlich entwickelt und bildlich zu schematisch dargestellt ist. Eine Arbeit über die Muskelfaser und Fibrille des menschlichen Herzens, mit naturgetreuen Abbildungen versehen, habe ich gegenwärtig vor, während eine Arbeit über die Myofibrillen des embryonalen Hühnerherzens bald zum Druck fertiggestellt sein wird. Aus diesen Arbeiten wird EDM. FORSTER ersehen, daß von einer physiologischen Spiralwindung der Herzmuskelfaser als ganzer oder von einer „anisotropen Scheibenspirale“ der ganzen Muskelfaser im Sinne K. MÜNCHE keine Rede sein kann (K. MÜNCH, „Die sogenannte Querstreifung der Muskelfaser der optische Ausdruck ihrer spiraligen anisotropen Durchwindung.“ Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 62, 1903). Dasselbe gilt auch von den quergestreiften Muskelfasern der Amphibien (ich habe Präparate von Triton und Rana). Ich gebe

interessanten Arbeiten von M. HEIDENHAIN, N. KORNILOWITSCH, GOZO MORIYA, MARCEAU u. A. rufen sogar keine Vermutung irgendwelcher spiraliger „Aufrollung“ im Sinne E. FORSTERS und K. MÜNCHS wach.

Was den zweiten Satz E. FORSTERS anlangt, welcher uns an dieser Stelle etwas eingehender beschäftigen soll, kann ich die faktische Grundlage desselben vollkommen bestätigen, muß jedoch vorausschicken, daß ich erstens die Herzmuskelfaser ausschließe, da für diese die vom Autor beschriebenen Bilder nicht zutreffen, und zweitens der Schlußfolgerung des Autors nicht beistimmen kann, wenn er die von ihm geschilderten, tatsächlich bestehenden Kernveränderungen in einen kausalen Zusammenhang mit der physiologischen Kontraktion der Muskelzelle bringt.

Beim Durchmustern meiner Präparate aus dem Nabelstrange eines 5-monatlichen menschlichen Embryos fielen mir die merkwürdigen Gestaltsveränderungen auf, welche die Kerne der glatten Muskelzellen der Arteria umbilicalis darbieten. Daß es sich hier um wirkliche Gestaltsveränderungen des ganzen Kernes und nicht um etwaige optische Erscheinungen oder durch Chromatinverteilung oder dergl. hervorgerufene Bilder handle, überzeugte mich sofort ein etwas eingehenderes Studium der Präparate mit homogener Immersion. Die ihrem Baue nach langgestreckten, wurmförmigen Kerne sind merkwürdig geschlängelt, gekrümmt, zuweilen wie geknickt oder bogenförmig gewunden, wobei sie manchmal einer Schraubenspirale ähneln. Ein Heben und Senken des Tubus zeigt uns, daß die Windungs- und Umbiegestellen der mit ihrer Längsachse zur Schnittfläche parallelen Kerne in einer verschiedenen Tiefe liegen, so daß also der Kern sich in verschiedenen Flächen windet. Fig. 1 veranschaulicht das Gesagte. Dabei muß bemerkt werden, daß im Nabelstrange des menschlichen Embryos fast sämtliche Kerne der glatten Muskelzellen diese oder jene Gestaltsveränderungen zeigen, und ich fast nie einen langgestreckten Kern gesehen habe¹⁾. In Fig. 2 bilde ich einige Kerne aus der Darm-

zu, daß man zuweilen (aber sehr selten) Bilder zu Gesicht bekommt, welche eine wirkliche Spiralwindung der ganzen Faser zeigen, welche aber höchst wahrscheinlich als pathologische Erscheinung aufgefaßt werden müssen, wofür uns die Literatur einige Anhaltspunkte gibt. An dieser Stelle sei darauf nur hingewiesen.

1) Sämtliche Abbildungen sind bei homog. Immers. 1,30, Comp. Ocul. 8 (Mikroskop Zeiss) mit dem Zeichenapparat Abbé gezeichnet (in der Höhe des Objektischens). Alle Präparate stammen von Objekten, welche frisch mit ZENKERScher Flüssigkeit fixiert und mit Eisenhämatoxylin nach M. HEIDENHAIN (mit verschiedenen Nachfärbungen) gefärbt wurden. In allen Fällen müßten also, nach E. FORSTER, die Muskel-

wand des Frosches ab, wobei bemerkt sei, daß sich hier schon viel öfter langgestreckte, d. h. wie man annimmt, schlaffe oder auch normale Kerne finden. Regelrechte Spiralen sind auch hier schwer aufzufinden und sind solche Formen, wie z. B. *d*, höchst selten.



Fig. 1. Kerne der Muskelzellen der *A. umbilicalis* aus dem Nabelstrange eines 5-monatlichen menschlichen Embryos.

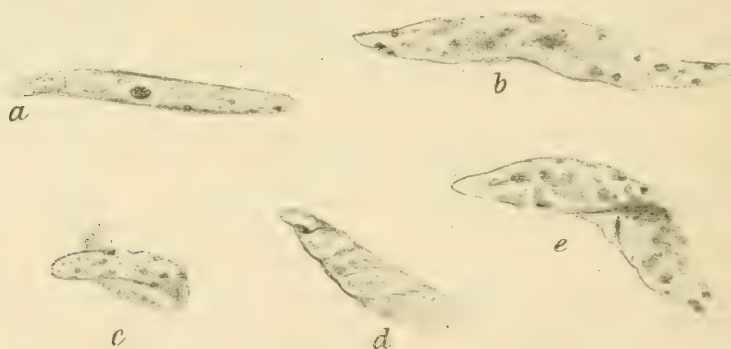


Fig. 2. Kerne der Muskelzellen aus dem Darne des Frosches.

Besonderes Interesse bieten Kernformen aus einem Fibromyom des Rectums (Mensch) dar, welche einem Präparate des Herrn Prosektor

zellen und ihre Kerne in kontrahiertem Zustande sich befinden. Ein vergleichendes Studium verschiedenartig fixierter Objekte war nicht nötig, da ja FORSTER ausdrücklich hervorhebt, er habe die verschiedensten Fixierungsflüssigkeiten und Färbemittel angewandt, „und immer ... die gleichen Bilder gefunden, wenn das Material nur nicht schlecht fixiert worden war“.

Dr. A. A. FADEJEFF vom hiesigen Marinehospital entnommen sind (s. Fig. 3). Es fällt hier die höchst unregelmäßige Form der Kerne auf, welche geradezu Zerrbilder darstellen. Hier sind langgestreckte, schlaife Kerne höchst selten und regelrechte Spiralen kaum anzutreffen.



Fig. 3. Kerne der Muskelzellen aus einem Fibromyom des Rectum (Mensch). Nach einem Präparat des Herrn Pros. Dr. A. A. FADEJEFF.

Fig. 4 stellt Muskelkerne aus der Aorta (dicht am Herzen) eines $5\frac{1}{2}$ -monatlichen menschlichen Embryos dar und zeigt uns annähernd



Fig. 4. Kerne der Muskelzellen aus der Aorta (dicht am Herzen) eines $5\frac{1}{2}$ -monatlichen menschlichen Embryos.

dieselben Bilder wie Fig. 1. Selten sind normale Kerne (*a*) und sehr selten Zerrbilder (wie *d*).

In seiner Arbeit sagt E. FORSTER folgendes: „Genau dieselben Kernbilder, die ich an den glatten Muskelzellen aus den verschiedensten Gegenden von Mensch und Tier gefunden habe, fand ich auch an den Kernen der Herzmuskelzellen von Mensch und Tier. Auch hier konnten gestreckte, mäßig und stark spiralig gewundene Kerne nachgewiesen werden.“ Ich habe nun in Fig. 5 einige Kerne aus dem Myocard eines $5\frac{1}{2}$ -monatlichen menschlichen Embryos abgebildet, welche demselben Präparate, sogar demselben Schnitt entnommen sind wie Fig. 4. Ein Vergleich beider Abbildungen zeigt, erstens daß die Kerne des Myocards in ihrer Form mehr oder weniger von den Kernen der glatten Muskelzellen abweichen: sie sind kürzer, etwas dicker, nicht so lang und

schlank, und zweitens, daß hier die in den 4 ersten Figuren abgebildeten Gestaltsveränderungen der Kerne vollkommen vermißt werden. Fast alle Kerne sind in ihrer Form unverändert. Zwar gewahrt man öfter Kerne, welche eine ganz leichte Verkrümmung zeigen, wie z. B. *d*; diese Kerne geben aber in keinem Falle Anlaß, von einer Spiral-



Fig. 5. Kerne aus dem Myocard eines 5 $\frac{1}{2}$ -monatlichen menschlichen Embryo. Dasselbe Präparat wie Fig. 4.

windung zu reden. Wir müssen also, im Gegensatz zu E. FORSTER, die Kerne der Herzmuskelfasern aus dem Bereiche unserer Betrachtung ausschließen, was ja auch begreiflich ist, da der Herzmuskel ein typischer „quergestreifter“ Muskel ist, und von der „quergestreiften“ Muskulatur nichts derartiges bekannt ist. Man kann allenfalls sagen, wenn man solche Formen wie Fig. 5d berücksichtigt, daß die Kerne des Myocards die allerersten Anzeichen derjenigen Gestaltsveränderungen aufweisen, welche in der glatten Muskulatur zu einer so auffälligen Entwicklung kommen. Vom phylogenetischen Standpunkte wäre es ja vielleicht verständlich, da die Herzmuskelfaser vielfach als Uebergangsform zur Skelettmuskelfaser aufgefaßt wird; da sie sich ja ursprünglich in der Wandung der zum Herzen metamorphosierten Stelle der zentralen GefäÑanlage entwickelt, also in einem Gebiete, wo an anderen Stellen die glatte Muskulatur zur Ausbildung kommt, und da wir ja im Grunde über die Histogenese des Herzmuskels noch sehr wenig Kenntnis besitzen¹⁾.

1) Was die Kerne der Herzmuskelfasern anlangt, könnte folgender Umstand FORSTER irregeleitet haben. Da ja das Bindegewebsstroma des Myocards von einem Netze von BlutgefäÑen durchsetzt ist, welche die Muskelfasern verschiedenartig überkreuzen, oder ihnen parallel verlaufen, so bekommt man zuweilen solche Bilder zu Gesicht, wo von dem BlutgefäÑ selbst, von seinen Wandungen, auf den ersten Blick (besonders, wenn wir die Dicke des Schnittes berücksichtigen) wenig zu sehen ist, und die Kerne der in diesen Wandungen gelegenen glatten Muskelzellen wie frei in und zwischen den Herzmuskelfasern zu liegen, also als wie zu diesen gehörig, erscheinen. In diesen Fällen könnten also die Kerne der glatten Muskelzellen in der Myocardschicht mit den Kernen der Herzmuskelfasern verwechselt werden. (So möchte ich Fig. 8 und 9 von FORSTER auffassen.) Solche Bilder habe ich gesehen, aber ein

Die Vermutung, es könnten diese „Spiralwindungen“ der Muskelzellkerne auf den physiologischen Kontraktionszustand der Muskelzellen hinweisen und als direkter histologischer Beweis der Muskelkontraktion dienen, ist ja gerechtfertigt und verlockend, und suchte FORSTER diese Vermutung durch seine interessanten Versuche einer Anästhesierung (durch Cocain) und Erschlaffung der Muskelzellen und -fasern zu einer wissenschaftlichen Tatsache zu erheben. Er wandte parallel zwei verschiedene Untersuchungsmethoden an: im ersten Falle unterzog er ganz frische Muskelstückchen einer Fixation; im zweiten fixierte er ganz gleiche Stückchen erst nach einer gewisse Zeit andauernden Anästhesierung derselben durch schwache Cocainlösungen. Im ersten Falle erhielt er Präparate von kontrahierten Muskelzellen und -fasern, im zweiten von erschlafften; im ersten Falle zeigten die Kerne eine „spirilige Zusammenziehung“, im zweiten keine: sie hatten ihre normale (ruhende) gestreckte Form. Diese Tatsache nun sieht FORSTER als Beweis an für die Richtigkeit der oben angeführten Vermutung. Ich habe diese Versuche nicht nachgeprüft und will die von FORSTER ermittelte Tatsache an und für sich als unanfechtbar bestehen lassen¹⁾. Jedoch ich kann aus derselben nicht den Schluß ziehen, den FORSTER zieht. Mir scheinen einige Umstände dagegen zu sprechen, die sogen. „spirilige Zusammenziehung“ der Muskelzellkerne in eine direkte kausale Beziehung zur physiologischen Muskelkontraktion zu bringen.

Bei einer Durchmusterung vieler Präparate fällt die ungeheure Mannigfaltigkeit der Gestaltsveränderungen der Kerne auf (ich habe ja nur einige wenige Formen abgebildet). Wir sehen die wurmförmigen Kerne der glatten Muskelzellen sozusagen in den verschiedensten

einigermaßen ernsteres Studium der Präparate zeigt uns den Irrtum. Die Fig. 12 von FORSTER scheint dafür zu sprechen, denn ich muß gestehen, daß ich in dieser schematischen Abbildung nie ein Herzmuskelfaserbündel erkannt haben würde, wenn sie nicht als solches vom Autor bezeichnet wäre. Und wenn man auch zuweilen, wie ich es schon oben sagte, eine Spiralwindung der ganzen Muskelfaser beobachten kann (ich habe es z. B. an der embryonalen Skelettmuskulatur gesehen), so hat diese Erscheinung meiner Ansicht nach mit der physiologischen Kontraktion der Muskelfaser nichts gemein.

1) Ich beabsichtige in nächster Zeit die interessanten Versuche von FORSTER zu wiederholen, und zwar an jungen Kaninchen- und Triton-Herzen, jedoch nicht, um das von FORSTER Ermittelte nachzuprüfen: es läßt sich ja sogar theoretisch schwer dagegen etwas einwenden. Meine Absicht ist, auf diesem Wege tieferen Einblick zu gewinnen in die feineren histologischen Veränderungen, welche mit der Kontraktion der Herzmuskelfibrillen verbunden sind.

Phasen einer energischen Kontraktion oder Windung fixiert, welche die mannigfaltigsten, oft unregelmäßigsten Formveränderungen der normalen Kerngestalt zeigen. Und nur verhältnismäßig selten haben wir regelrechte Spiralwindungen vor uns. Es hat ganz den Anschein, als wären alle diese Krümmungen und Windungen das Resultat irgendwelcher starker, auf die Kerne einwirkender Reize. Der Vergleich mit gewissen Hämogregarinen und anderen niederen Organismen ist nicht abzuweisen. Wären es parallel mit der Muskelkontraktion einhergehende Kernwindungen, so müßten es fast ausschließlich regelrechte Spiralwindungen sein. Die Kerne müßten regelrechte Spiralen vorstellen, welche, je nach dem Kontraktionsgrade der Muskelzelle, nur durch die Zahl der Windungen und deren Krümmungsgrad voneinander verschieden sein müßten. Denn, obschon wir eigentlich noch sehr wenige positive histologische Details der Myofibrillenkontraktion kennen, so stellen wir uns doch wenigstens die Kontraktion als eine Reihe ganz bestimmter histologischer Veränderungen vor, welche den verschiedenen Energiestufen der Kontraktion entsprechen. Und wenn wir uns also die Kontraktion der glatten Muskelzelle als eine regelrechte Spiraldrehung der ganzen Zelle, d. h. als eine Spiraldrehung ganzer, die Muskelzelle zusammensetzender Myofibrillenbündel vorstellen, so müßte auch der Kern in allen Fällen sich regelrecht spiralförmig drehen, wenn er, wie es FORSTER annimmt, „diese spiralförmige Zusammenziehung passiv mitmacht“, und wenn man aus dem Grade der Spiralförmigkeit des Kerns den Grad der Kontraktion der Zelle erkennen sollte, wie er meint. Ich will damit gesagt haben, daß meiner Meinung nach kein derartiger Parallelismus und regelmäßiger kausaler Zusammenhang besteht. Ich gebe zu, daß sich der Kern der glatten Muskelzelle bei der Kontraktion derselben („spiralförmige Aufrollung“) anpassen muß, und daß er passiv die Spiralförmigkeit mitmacht, aber andererseits zeigen alle zu beobachtenden, zuweilen sehr unregelmäßigen (pathologischen) Kernveränderungen, daß der Kern der glatten Muskelzelle sich aktiv und in einem gewissen Grade unabhängig von der Zelle verhalten muß. Der Kern besitzt eine gewisse Autonomie und reagiert auf gewisse Reize hin durch Krümmungen und Windungen, durch verschiedene Gestaltsveränderungen, welche von der Kontraktion der Muskelzelle unabhängig sind: der Kern scheint sich in seiner Zelle als wie ein Parasit in seinem Wirt zu gebärden (man nehme den Vergleich nicht *sensu stricto*). Wenn also nach einer Anästhesierung der Muskelzelle durch Cocain dieselbe erschlaft ist und der Kern seine normale gestreckte Gestalt zeigt, so hat das nur zu bedeuten, daß der Kern, als in gewissem Grade von der Zelle unabhängiges, lebendiges

Gebilde anästhesiert ist, und auf den durch die Fixation verursachten Reiz durch irgendwelche Gestaltsveränderungen zu reagieren nicht imstande ist. Die Autonomie vieler Kernarten, die Fähigkeit derselben, ihre Gestalt zu verändern und amöboide Bewegungen auszuführen, ist ja aus der gesamten biologischen Literatur bekannt. Es könnte nun aber gefragt werden, warum wir an den Kernen der Herz- und Skelettmuskelfasern fast niemals die oben beschriebenen Gestaltsveränderungen zu sehen bekommen. Darauf kann nur geantwortet werden, daß ja die Kontraktionserscheinungen der sogen. „quergestreiften“ Muskelfasern ganz andere sind; daß ihre Kerne, schon ihrer Gestalt nach, verschieden sind, und daß die „quergestreifte“ Muskelfaser in ihrer Differenzierung viel weiter vorgeschritten ist, also auch die Kerne ihre Autonomie teils eingebüßt haben könnten.

Meinen Standpunkt in der Frage der sogen. „spiraligen Zusammenziehung“ der Muskelzellkerne formuliere ich nun in Kürze folgendermaßen:

1) Die von E. FORSTER beschriebenen Kernveränderungen der glatten Muskelzellen kann ich voll bestätigen, nur muß ich bemerken, daß er eine zu große, vorwiegende Aufmerksamkeit der Spiraldrehung derselben schenkt, ihr eine zu große Bedeutung zusprechend, und dabei alle anderen mannigfachen Kernwindungen und Krümmungen wenig beachtet.

2) Der Ansicht FORSTERS, die Muskelfaser des Herzens sowie der Skelettmuskulatur niederer Tiere (Amphibien) kontrahiere sich ganz wie die glatte Muskelzelle, indem sie sich „spiralig aufrollt“ — muß ich mich mit voller Entschiedenheit entgegenstellen.

3) Die Ansicht, daß der Kern der glatten Muskelzelle ihre „spiralige Zusammenziehung“ passiv mitmache (wenn sich die Zelle spiralig zusammenzieht), muß in dem Sinne ergänzt werden, daß der Kern, eine gewisse physiologische Autonomie besitzend, auf verschiedene Reize auch ganz selbständig durch mannigfaltigste Gestaltsveränderungen reagieren, sich also auch aktiv verändern kann.

Demnach ist der dritte Satz FORSTERS: „Aus dem Grade der Spiralwindung des Kerns kann man den Grad der Kontraktion der Zelle erkennen“ — nicht aufrecht zu erhalten, da sich die passive Anpassung des Kerns an die Gestaltsveränderung der Zelle und die von der Zelle unabhängigen aktiven Kernveränderungen sich verschieden kombinieren und ergänzen können.

St. Petersburg, $\frac{18. \text{ Juni}}{1. \text{ Juli}}$ 1905.

Nachdruck verboten.

Sulla regio parietalis dei ciclostomi, dei selacii e degli olocefali.

Per il Dott. GIUSEPPE STERZI,

Aiuto e Libero docente di Anatomia umana in Padova.

(Con 4 figure nel testo.)

Nelle numerose ricerche intorno agli organi parietali (organon pineale, epiphysis, organon parapineale, paraphysis) dei ciclostomi, dei selacii e degli olocefali fu lasciata quasi intieramente da parte la volta cerebrale da cui quegli organi provengono. Perciò in questi vertebrati è molto incerto il significato delle diverse porzioni di tale regione, mentre la sua conoscenza avrebbe grande valore, potendo stabilire se veramente esistono le omologie che si sono fatte tra i diversi segmenti della regio parietalis¹⁾ nella serie dei vertebrati. Queste considerazioni mi hanno indotto ad intraprendere le ricerche che formano l'argomento del presente lavoro.

Fino dal 1895 R. BURCKHARDT²⁾, coordinando i risultati dei suoi studî con quelli di altri Autori, ha stabilito il piano secondo cui sarebbe costituita la regio parietalis; una minuta e chiara esposizione sulla storia delle nostre conoscenze intorno all'argomento è quella di GAUPP³⁾ negli *Ergebnisse der Anatomie* del 1897. Secondo il piano di BURCKHARDT, oggi seguito quasi integralmente, anche nei ciclostomi, nei selacii e negli olocefali la regione parietale appartiene tutta alla volta del cervello anteriore e cioè in parte a quella del telencefalo ed in parte a quella del diencefalo. Limite tra le due

1) Questa denominazione fu introdotta recentemente da F. K. STUDNIČKA (*Die Parietalorgane*, in: *Lehrbuch der vergl. mikrosk. Anatomie der Wirbeltiere*, herausg. v. A. OPPEL, T. 5, 1905, p. 4) per indicare la parte della volta encefalica da cui originano gli organi parietali, ed è una modificazione di quella di „regio pinealis“ usata allo stesso scopo da CH. S. MINOT (*On the Morphology of the Pineal Region, based upon its Development in Acanthias*, *American Journal of Anatomy*, Vol. 1, 1901, No. 1, p. 81).

2) R. BURCKHARDT, *Der Bauplan des Wirbeltiergehirnes*. *Morphol. Arbeiten*, herausg. v. G. SCHWALBE, Bd. 4, 1895, p. 131.

3) E. GAUPP, *Zirbel, Parietalorgan und Paraphysis*. *Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 7, 1897, p. 208—285.

porzioni è ritenuto il velum transversum, piega trasversale della volta endimaria che s'insinua nella cavità del ventricolo: MINOT¹⁾ ritiene tale limite situato più in avanti, cioè anteriormente alla regione da cui in molti pesci si solleva quell'organo che SELENKA²⁾ fino dal 1890 denominò „paraphysis“. Le mie ricerche mi permettono di affermare che il limite tra le due porzioni è veramente costituito dal velum, poichè questo è prodotto dal solco che divide la prima vescicola cerebrale secondaria dalla seconda: la superficie anteriore del velum appartiene quindi al telencefalo, la posteriore al diencefalo.

La volta del telencefalo si estende dal margine libero del velum transversum al recessus neuroporicus, fossetta che rimane nella parete anteriore del ventricolo telencefalico dopo la chiusura del neuroporo anteriore. RABL-RÜCKHARD³⁾ ha osservato tale fossetta in embrioni di *Acanthias* fino ad 8 cm di lunghezza e ritiene che nell'adulto vada scomparendo: posso invece affermare che mentre ciò avviene in altre specie di selacii, nell'*Acanthias* il recessus neuroporicus si mantiene molto accentuato anche nell'adulto ed in corrispondenza di esso si osserva alla superficie esterna del telencefalo nella scissura interemisferica una fossetta ancora più profonda, che merita a mio avviso il nome di recessus neuroporicus externus [foramen nutritivum di РОНОН⁴⁾].

Negli olocefali (*Callorhynchus antarcticus*, *Chimaera monstrosa*) la volta del telencefalo è quasi completamente membranosa e nella *Chimaera* si spinge nella cavità ventricolare con una piega falciforme diretta longitudinalmente che STUDNÍČKA⁵⁾ ha denominato „falx membranacea“: nei selacii invece s'ispessisce e rimane membranosa solo in un breve tratto posteriore, che dalla maggior parte degli Autori è chiamato paraphysis; però io concordo con MINOT⁶⁾ nel chiamarlo „arcus paraphysalis“, riserbando il nome di paraphysis ad un organo che da esso si estroflette e che, come tra poco vedremo, nei selacii è poco sviluppato oppure manca completamente.

1) Loc. cit. a p. 346.

2) E. SELENKA, Das Stirnorgan der Wirbeltiere. Biol. Centralbl., Bd. 10, 1890.

3) H. RABL-RÜCKHARD, Der Lobus olfactorius impar der Selachier. Anat. Anz., 8. Jahrg., 1893.

4) J. V. ROHON, Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier. Denkschriften d. K. Akad. d. Wiss. zu Wien, math.-naturwiss. Klasse, Bd. 38, 1878.

5) F. K. STUDNÍČKA, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Vorderhirns der Cranioten. II. Abt. Sitzungsber. d. Königl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften, math.-naturwiss. Kl., 1896.

6) Loc. cit. a p. 346.

La volta del diencefalo subito dietro al velum si solleva in un sacco ordinariamente ampio, pulvinar pineale s. saccus dorsalis, limitato in dietro da un fascio nervoso, la commissura habenularis s. superior, che congiunge tra loro i due ganglia habenularum. Segue a questa il recessus epiphyseos s. pinealis, da cui s'innalza il peduncolo dell'organo pineale, poi una breve lamina nervosa, la pars intercalaris, ed in fine un nuovo fascio di fibre diretto trasversalmente che sporge nel ventricolo diencefalico, cioè la commissura posterior.

STUDNIČKA¹⁾ chiama „tela chorioidea superior“ tutta la parte di regione parietale compresa tra la commissura habenularis e la paraphysis, includendovi quest'ultima insieme all'arco parafisale.

In alcune specie dei selacii si riscontrano tutte le parti della regione parietale che ora ho enumerato e con disposizione tipica, cioè secondo il piano di BURCKHARDT²⁾: negli olocefali ed ancora più nei ciclostomi ne esistono solo alcune, e queste così modificate da rendere assai oscure le loro omologie. Per ciò esamino prima la regione parietale nei selacii, poi negli olocefali e da ultimo nei ciclostomi.

Selacii.

Nell'*Acanthias vulgaris* e nell'*Acanthias Blainvillii* [specie che descrivo per prime, perchè in esse la regione parietale ha forma tipica secondo il piano di BURCKHARDT³⁾] e nello stesso tempo le porzioni che la costituiscono raggiungono un grado medio di complicità rispetto a quella di altri selacii] la regione parietale, visibile in parte dalla superficie dell'encefalo, forma la parete anteriore ed il fondo dell'ampio solco che separa gli emisferi cerebrali dai lobi ottici: nel resto rimane nascosta sotto alle estremità anteriori dei lobi ora ricordati. Nell'insieme ha forma di quadrilatero sormontato in avanti da un'appendice triangolare, di colore rosso vivace per numerosi vasi sanguiferi. Su essa poggia un bianco cordoncino diretto sagittalmente, il peduncolo dell'organo pineale, che origina da una rilevatezza conica subito dietro alla commessura superiore ed ai gangli delle abenule, i quali, insieme alla commessura, appaiono come grossa rilevatezza bianca, diretta trasversalmente. Senza voler ora addentrarci in una minuta descrizione della superficie esterna della regione parietale, perchè di scarso valore pel nostro scopo, se ci facciamo ad esaminarne la

1) P. 5 dell'opera citata a p. 346.

2) Loc. cit.

3) Loc. cit.

superficie interna, quella cioè che costituisce la volta dei ventricoli cerebrali, vi riscontriamo le seguenti particolarità.

In dietro (fig. 1) notiamo un brevissimo cordone bianco, nascosto tra due masse ellittiche notevolmente sporgenti nella volta del diencefalo: sono i ganglia habenularum (fig. 1—2 *g.h.*), ed il cordone tra essi, libero nella superficie inferiore, in quella anteriore e nella metà

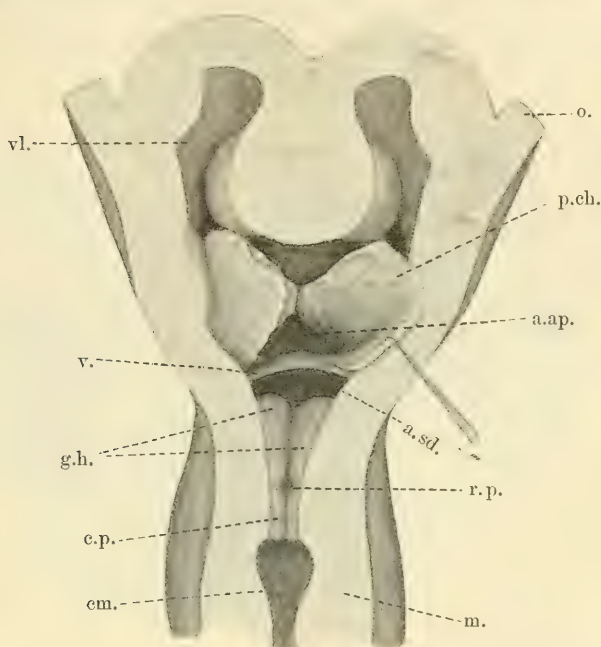


Fig. 1. Volta del prosencefalo di *Acanthias vulgaris* veduta dal basso (Ingr. 4 volte). *a.ap.* Aditus cavi arcus paraphysalis, *a.sd.* Aditus cavi sacci dorsalis, *cm.* Ventriculus mesencephali, *c.p.* Commissura posterior, *g.h.* Ganglia habenularum, *m.* Mesencephalon, *o.* Tractus olfactorius, *p.ch.* Plexus chorioideus, *r.p.* Recessus pinealis, *v.* Velum, *vl.* Ventriculus lateralis.

anteriore della superiore, è la commissura superior s. habenularis (fig. 2 *c.h.*). Al di dietro, tra i gangli delle abenule che divergono alquanto, notasi una bianca e sottile laminetta triangolare con la base posteriormente: è la pars intercalaris (fig. 2 *p.i.*), e da essa, dietro alla commessura, si solleva un diverticolo, la cui cavità imbutiforme, il recessus pinealis (*r.p.*), è l'inizio di un condottino che percorre il peduncolo pineale e che appena originato mostra una notevole dilatazione con pareti non lisce [pars proximalis di STUDNIČKA¹⁾, p. 50],

1) Loc. cit. a p. 346.

la quale è il primo accenno dell'epiphysis dei vertebrati superiori, come giustamente pensa l'Autore ora citato (p. 127). La pars intercalaris s'attacca posteriormente ad un largo fascio nervoso, la commissura posterior (fig. 1—2 *c.p.*), percorso da un piccolo solco sagittale.

Davanti alla commissura superior è un orifizio trasversale assai stretto, limitato in avanti da una lamina, il velum transversum (fig. 1—2 *v.*), che pende libera nel ventricolo: l'orifizio conduce in una cavità, cavum sacci dorsalis (fig. 2 *c.sd.*), e perciò merita il

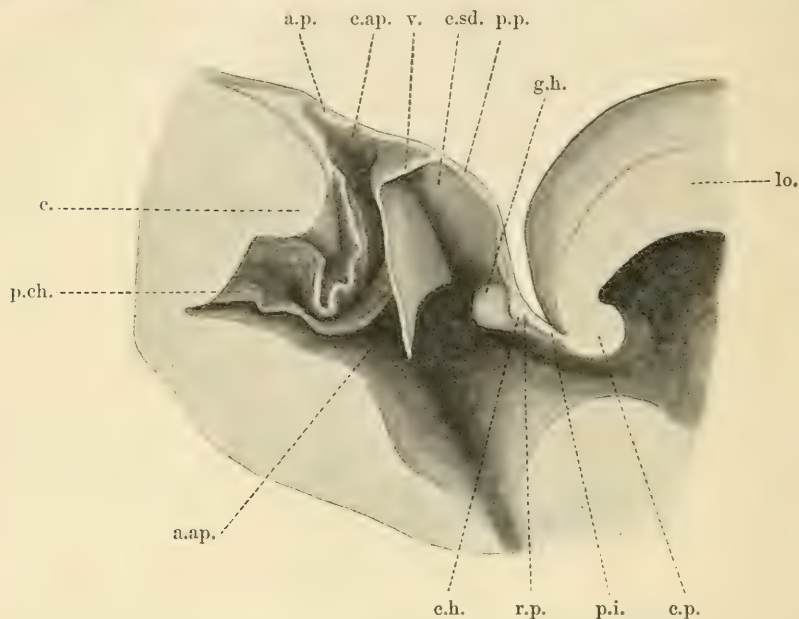


Fig. 2. Sezione sagittale mediana del ventricolo diencefalico di *Acanthias vulgaris* (Ingr. 7 volte). *a.ap.* Aditus cavi areus paraphysalis, *a.p.* Areus paraphysalis, *c.* Cercine del telencefalo, *c.ap.* Cavum areus paraphysalis, *c.h.* Commissura habenularis, *c.p.* Commissura posterior, *c.sd.* Cavum sacci dorsalis, *g.h.* Ganglium habenulare, *lo.* Lobus opticus, *p.ch.* Plexus chorioideus inferior, *p.i.* Pars intercalaris, *p.p.* Pulvinar pineale, *r.p.* Recessus pinealis, *v.* Velum transversum.

nome di aditus cavi sacci dorsalis (fig. 1 *a.sd.*). In una sezione mediana sagittale come quella della fig. 2 si osserva come il cavum sacci dorsalis sia una fessura diretta dall'alto al basso ed un po' dall'avanti all'indietro (nella figura è dilatata ad arte, essendo il velum spostato in avanti) e le sue pareti membranose siano costituite posteriormente da una sottile lamina che è il pulvinar pineale (fig. 2 *p.p.*), anteriormente dal velum (*v.*).

Il pulvinar forma la massima parte della superficie esterna della regione parietale ed ha forma quadrilatera; in dietro (fig. 2)

s'inserisce alla porzione posteriore della superficie dorsale della commissura posterior (*c.p.*) e dei ganglia habenularum (*g.h.*), nei lati ai cosiddetti peduncoli cerebrali (*crura cerebri*) ed in avanti si comporta diversamente nel terzo medio e nei due terzi laterali, poichè nel primo si continua apparentemente con l'*arcus paraphysalis* (*a.p.*), negli altri si riflette sulla superficie posteriore del telencefalo costituendo due lamine che indico con il nome di *partes reflexae*. Le superficie del pulvinar sono lisce: solo lungo la linea mediana l'esterna è percorsa da una doccia contenente il peduncolo pineale, a cui nell'interna corrisponde una rilevatezza.

Il *velum transversum* (fig. 2 *v.*) ha forma trapezoide con la base maggiore, libera ed arcuata, volta in basso: è sottile e nel fresco ha colore sanguigno per i molti vasi che lo percorrono. I suoi margini laterali s'inseriscono alle *partes reflexae* ed in basso per breve tratto al pulvinar: quello inferiore è libero ed il superiore si attacca alla parte media del margine anteriore del pulvinar secondo una linea ondulata, che ha una curva a concavità anteriore nel mezzo e due curve a concavità posteriore ai lati. Poichè, come si vede anche dalla fig. 2, il *velum* è situato in un piano quasi parallelo a quello del pulvinar, ne deriva che per la complicata inserzione su quest'ultimo si formano tre recessi, uno mediano che nella figura è sezionato e si apre in avanti, due laterali che sono in comunicazione con il *cavum sacci dorsalis*. La superficie posteriore del *velum* è liscia, l'altra presenta molte pieghe prodotte da una fitta rete di vasi su essa scorrente.

Tra il *velum transversum* ed il grosso cercine (fig. 2 *c.*) con cui termina posteriormente la parete superiore inspessita del telencefalo si apre un'altra fessura trasversale (fig. 1 *a.ap.*) che conduce in una cavità, molto schiacciata in senso antero-posteriore, situata dietro al telencefalo: indico quest'ultima col nome di *cavum arcus paraphysalis* (fig. 2 *c.ap.*) e chiamo quindi la fessura *aditus cavi arcus paraphysalis* (fig. 2 *a.ap.*). Secondo il piano di BURCKHARDT¹⁾ dovremmo denominare la cavità „*cavum paraphysale*“ perchè è chiamata *paraphysis* la parte di tela corioidea posta davanti al *velum*: però MINOT²⁾ in embrioni di *Acanthias* lunghi da 13 ad 86 mm non ha riscontrato in questa regione un organo particolare, una vera *paraphysis*, quale ad es. si osserva nel *Necturus maculatus*, e perciò le ha dato il nome di *arcus paraphysalis* (*paraphysal arch*): egli non ha potuto però osser-

1) Loc. cit.

2) Loc. cit.

vare stadi più avanzati di *Acanthias*, onde lascia aperta la questione se in tale specie esista oppure manchi la *paraphysis*. Per risolverla ho esaminato l'arco parafisale in tre esemplari adulti di *Acanthias*, sezionandolo trasversalmente, ed in 5 esemplari in cui lo sezionai sagittalmente. L'arco è sempre schiacciato contro la superficie posteriore del telencefalo, come mostra la figura 2, in modo che la sua cavità (*c.ap*) ha la forma di una fessura; inoltre mentre in embrioni lunghi 80 mm le sue pareti sono quasi perfettamente lisce, nell'adulto hanno conservato tale carattere solo in basso ed in alto, e nel resto presentano molte pieghe, specialmente notevoli per numero e dimensioni nella parete posteriore, dove limitano veri otricoli, apertisi nella cavità del pulvinar per mezzo di multiformi orifici. A me non sembra che si possa negare ad una parte così differenziata il valore di organo speciale, tanto più che il suo epitelio ha peculiari caratteri; per conseguenza credo di poter affermare che nell'*Acanthias* adulto esiste una *paraphysis* e che essa si trova nella parete posteriore dell'arco parafisale di MINOT.

Delle due pareti del *cavum arcus paraphysalis* la posteriore (fig. 2) è formata per la massima parte dal *velum transversum* (*v.*) ed in alto dall'*arcus paraphysalis* (*a.p.*); l'altra in alto dall'arco ora nominato, in basso dal cercine del telencefalo (*c.*); ai lati le pareti si riuniscono. Ne risulta che l'appendice triangolare visibile dalla superficie esterna contiene solo la parte più alta della cavità dell'arco parafisale, quella cioè che è limitata dall'arco stesso. Quest'ultimo (fig. 2 *a.p.*) in avanti s'inserisce al cercine del telencefalo (*c.*) che più volte ricordai ed è separato dalla superficie posteriore del telencefalo per mezzo di un setto meningeo; in dietro si continua con il pulvinar (*p.p.*) da cui lo delimita l'inserzione del *velum*.

Ai margini dell'*aditus cavi arcus paraphysalis*, e nella superficie anteriore del *velum* presso al suo margine inferiore si inserisce da ogni lato una lamina che si spinge nel ventricolo comune del telencefalo e da questo nei ventricoli laterali. Le lamine dei due lati sono i *plexus chorioidei inferiores*, i quali adunque dalla parte anteriore del ventricolo diencefalico o III. ventricolo si spingono nei ventricoli laterali. Osservati in una sezione orizzontale di encefalo come quella rappresentata alla fig. 1, appaiono in guisa di due masse solide (*p.ch.*) a superficie irregolari (nella figura il plesso di sinistra è artificialmente aperto). Esaminati in una sezione sagittale mediana di encefalo (fig. 2) i plessi hanno l'aspetto di lamine pieghettate e dirette dall'indietro all'innanzi, le quali sono curvate in due sensi (vedi la figura), poichè formano una doccia aperta medialmente ed un angolo

aperto in avanti; quest'ultimo abbraccia il cercine del telencefalo. La piegatura a doccia si osserva anche nella fig. 1, nella quale il plesso coroideo sinistro è preso con un uncino e stirato lateralmente. Se distesi, i plessi appaiono come lamine a forma di racchetta con il margine libero percorso da un grosso vaso sanguifero e sulle cui superficie sporge una rete di vasi minori.

Lasciando per ora da parte la minuta struttura della regione parietale (ricordo solo come le porzioni membranose siano sempre formate dalla meninge primitiva su cui riposa un epitelio semplice molto basso nel pulvinar e nella superficie posteriore del velum, cubico, in rapporto diretto con le pareti dei vasi e con protoplasma ricco di granuli secretori nel resto), vediamo ora brevemente le differenze ch'essa mostra in altri selacii.

Nel *Mustelus laevis* e nel *Mustelus vulgaris* per la ristrettezza del solco che separa il telencefalo dai lobi ottici, la superficie esterna della regione parietale è intieramente nascosta e per esaminarla occorre asportare i lobi ottici: il peduncolo pineale è solo avvicinato ad essa. La maggiore differenza dall'*Acanthias* è dovuta al velum transversum il quale, oltre ad inserirsi direttamente sui peduncoli cerebrali, fatto che non si riscontra nell'*Acanthias*, è ripiegato ad angolo in modo da esser costituito da una porzione maggiore, diretta obliquamente dall'alto al basso e dall'avanti all'indietro e da una minore, situata in un piano quasi orizzontale. La superficie anteriore della prima costituisce la parete posteriore del cavum arcus paraphysalis ed è percorsa da scarsi vasi sanguiferi che sporgono leggermente su essa, quella della seconda è volta verso il ventricolo e separa l'aditus cavi parencephali dall'aditus cavi arcus paraphysalis; quest'ultima ha nelle parti laterali molte pieghe sporgenti, poche e piccole in quella mediana. La paraphysis di solito è piccolissima, rappresentata solo da qualche otricolo; in alcuni esemplari manca. I plexus chorioidei inferiores sono più sviluppati di quelli dell'*Acanthias* ed oltre ad essere piegati in modo da formare un angolo aperto medialmente, sono avvolti su loro stessi per un quarto di cerchio, cosicchè la metà anteriore è posta in un piano sagittale, la posteriore in un piano orizzontale; la prima negli esemplari molto grossi può in qualche punto aderire con le pareti dei ventricoli laterali. GALEOTTI¹⁾ in un embrione di *Mustelus* lungo 85 mm trovò che „il plesso

1) G. GALEOTTI, Studio morfologico e citologico della volta del diencefalo in alcuni vertebrati. Rivista di Patologia nervosa e mentale, Vol. 2, Fasc. 2, 1897, p. 481.

coroideo inferiore è poco sviluppato e si limita a fasciare, mandando corte propaggini, la faccia interna della commissura superiore"; questo A. ha quindi scambiato le pieghe che sporgono sulla parte orizzontale del velum con i plexus chorioidei. In complesso si può asserire che la regione parietale del *Mustelus* raggiunge un grado di complicità maggiore di quella dell'*Acanthias*.

Nello *Scyllium stellare* e nello *Scyllium canicula* per contrario si osservano disposizioni molto più semplici, in special modo perchè meno accentuate le sporgenze della tela coroidea. Nel pulvinar mancano le partes reflexae perchè l'inserzione del velum è spostata posteriormente: il velum assomiglia a quello dell'*Acanthias*; la paraphysis è piccolissima, ridotta ad un corpicciattolo allungato, costituito da tessuto connettivo in cui si addentrano uno o due tubuli, nei quali l'epitelio non ha speciali caratteri. I plexus chorioidei inferiores non si inseriscono al velum, ma solo all'*arcus paraphysalis* e nel loro insieme assomigliano a quelli del *Mustelus*; aderiscono inoltre alla volta dei ventricoli laterali. Sulla morfologia della regione parietale dello *Scyllium* dettero notizie scarse e non esatte REX¹⁾ e più tardi GALEOTTI²⁾.

Nei batoidei la regione parietale ha disposizioni molto più semplici di quelle dello *Scyllium*.

Nelle Razze (*R. clavata*, *R. asterias*, *R. macrorhynchus*) manca la pars intercalaris: tra la commissura habenularis e la commissura posterior è solo il recessus pinealis. Il pulvinar è molto ampio, costituisce quasi da solo l'intera regione parietale: in avanti si ripiega ventralmente, dietro al telencefalo, continuandosi con una breve lamina che rappresenta l'*arcus paraphysalis* dei Selaci. Il limite tra quello e questa è dato da una piega trasversa, situata in un piano quasi orizzontale e sporgente nella cavità del ventricolo: lo sviluppo dimostra ch'essa è il velum transversum. Di paraphysis nelle Razze non è traccia: mancano anche i plexus chorioidei inferiores e li rappresentano scarsi ma grossi vasi scorrenti sulla volta del ventricolo telencefalico vicino all'*arcus paraphysalis*.

Nelle Torpedini (*Torpedo marmorata*, *T. ocellata*) le disposizioni sono simili a queste; però, come ebbe ad osservare per primo D'ERCHIA³⁾, manca ad esse il recessus pinealis e l'organo omo-

1) H. REX, Beiträge zur Morphologie der Hirnvenen der Elasmobranchier. Morphol. Jahrb., Bd. 17, 1891, p. 424 e segg.

2) Loc. cit., p. 486.

3) FL. D'ERCHIA, Contributo allo studio della volta del cervello intermedio e della regione parafisaria in embrioni di pesci e di mammiferi. Monit. Zool. Italiano, Vol. 7, 1896, p. 122.

nimo. Io ho inoltre osservato che il pulvinar è più corto e la sua sporgenza dietro al telencefalo più accentuata; che il velum è molto esteso in una piccola zona mediana, corrispondente all'arcus paraphysalis, mentre ai lati di questa è rappresentato da una piccola piega mediana come nelle Rajae; che davanti al velum, nella parte ove è più esteso, origina un lungo condotto, schiacciato dall'innanzi all'indietro, il cui lume è rappresentato da una fessura diretta trasversalmente tranne che all'estremità superiore ove è una cavità ellittica. A proposito di questo condotto D'ERCHIA ¹⁾, che lo osservò per primo, lo ritenne per la paraphysis: a me sembra, anche in base al suo sviluppo, che tale denominazione si convenga solo ad alcuni diverticoli che di solito originano dalla sua parte distale e che il condotto deva venire omologizzato con l'arcus paraphysalis dei Selacii. I plexus chorioidei inferiores sono costituiti da due pieghe frangiate, una per ogni lato, che originano ai lati del condotto sopra descritto e si continuano per un buon tratto sulla volta del ventricolo telencefalico: sono quindi assai più sviluppati che nelle Razze. D'ERCHIA interpretò come plexus chorioidei l'estremità inferiore del velum.

Sullo sviluppo della regione parietale dei selacii furono fatte ricerche numerose ed accurate: per la bibliografia sull'argomento mando il lettore all'articolo di GAUPP ²⁾, alla morfogenesi del sistema nervoso centrale svolta da KUPFFER ³⁾ nel trattato di embriologia di HERTWIG ed al recentissimo trattato di STUDNÍČKA ⁴⁾. Tali ricerche hanno dimostrato che l'epiphysis (organon pineale) si produce da un'estroflessione della volta membranosa della 1ª vescicola cerebrale primitiva, il velum da una ripiegatura della stessa volta verso la cavità del ventricolo, e la paraphysis — quando esiste — da una evaginazione della volta cerebrale davanti al velum: contemporaneamente a questo si forma l'arcus paraphysalis. Sul significato del velum secondo le mie ricerche già ho accennato fin da principio. D'ERCHIA ⁵⁾ afferma che nella Torpedo mancherebbe perfino l'abbozzo dell'organo pineale: a questo proposito faccio notare che però la pars intercalaris negli embrioni di 15—30 mm di lunghezza è fortemente incurvata in alto in modo da costituire una cupola che assomiglia

1) Loc. cit., p. 121.

2) Loc. cit., p. 237.

3) K. v. KUPFFER, Die Morphogenie des Centralnervensystems. Handbuch d. vergl. u. experim. Entwicklungslehre der Wirbeltiere, herausg. v. O. HERTWIG, Bd. 2, Abt. 3, 1903.

4) P. 46 dell'opera citata a p. 346.

5) Loc. cit., p. 122.

all'abbozzo dell'organo pineale degli altri selacii, senonchè assai presto si sviluppano in tutta la sua estensione numerosi fasci di fibre trasversali che appartengono alla commissura posterior, la quale dunque invece d'esser formata da un solo cordone, lo è da molti fasci costituenti una lamina più grossa in dietro. Ad un cosiffatto comportamento della commissura posterior consegue a mio avviso un arresto di sviluppo nell'abbozzo dell'organo pineale.

Malgrado le numerose ricerche sullo sviluppo della regione parietale, poco è noto di quello dei plexus chorioidei inferiores: posso affermare ch'essi compaiono precocemente ai lati della base dell'arco parafisale come introflessioni della volta membranosa del cervello anteriore e che più tardi la loro origine si estende nella parte anteriore e posteriore di questo arco, cioè sul velo trasverso. Ciò naturalmente avviene solo in quei selacii in cui i plessi sono bene manifesti anche nell'adulto. Lo sviluppo conferma adunque quello che facevano ammettere le disposizioni dell'adulto, cioè non essere esatto il ritenere che i plexus chorioidei inferiores originino davanti alla paraphysis — come è stabilito nel piano di BURCKHARDT a questo riguardo oggi da tutti seguito —, ma invece doversi dire che essi provengono dal contorno laterale dell'arcus paraphysalis e quindi, a seconda del minore o maggiore sviluppo, possono trovarsi solo lateralmente oppure anche al davanti ed al di dietro della paraphysis.

Olocefali.

Tra gli olocefali ho studiata la regione parietale nella *Chimaera monstrosa*. In questa specie, come dimostrò STUDNÍČKA ¹⁾, la volta del telencefalo è quasi completamente membranosa e non possiamo quindi suddividerla in due porzioni come nei selacii. Tra la commissura habenularis (fig. 3 *c.h.*) e la commissura posterior (*c.p.*) è interposto solo il recessus pinealis (*r.p.*); la pars intercalaris manca.

Il pulvinar pineale (*p.p.*) è molto ampio e si solleva sulla parte di diencefalo contenuta nella cavità cefalica posteriore a guisa di grosso cono a pareti lisce, schiacciato lateralmente e con l'apice in alto, posto davanti ai lobi ottici ed al polo cerebellare anteriore: posteriormente gli aderisce il peduncolo dell'organo pineale che, raggiuntone l'apice, si dirige in avanti verso la parete anteriore della cavità cefalica posteriore, ove termina nell'organo pineale (vedi fig. 3). Anteriormente il pulvinar pineale si estende nel piccolo condotto che

1) Loc. cit. a p. 347.

fa comunicare la cavità cefalica anteriore con la posteriore, e termina in corrispondenza di una piega trasversa (*v.*) che pende dalla parete superiore del condotto ora ricordato, a cui s'attacca formando una curva a concavità posteriore. Tale piega è a mio avviso il velum transversum, ed infatti davanti ad essa è la paraphysis (*p.*), organo considerevolmente sviluppato nella Chimaera. Il velum transversum in questa specie fu inutilmente cercato da STUDNÍČKA¹⁾, l'unico

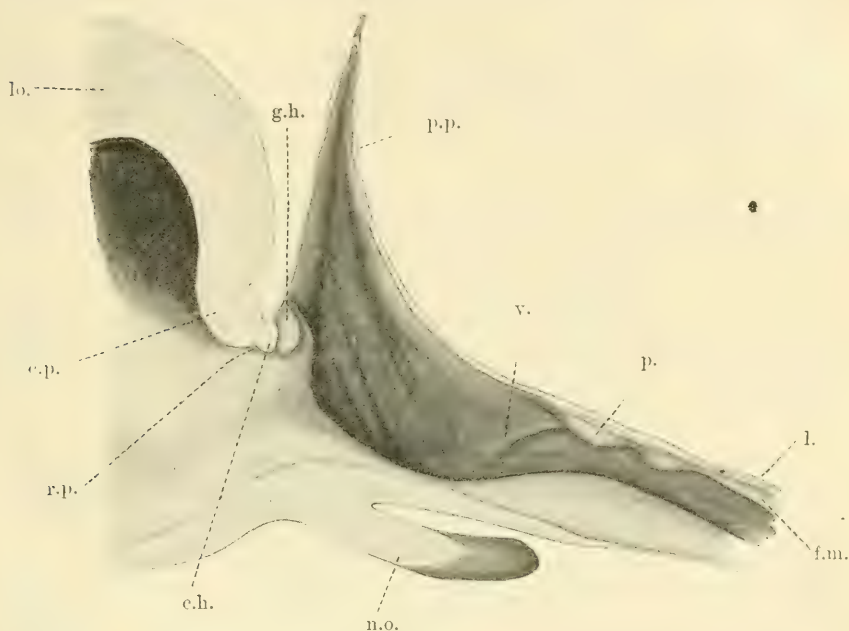


Fig. 3. Sezione sagittale mediana del ventricolo diencefalico di *Chimaera monstrosa* (Ingr. 7 volte). *c.h.* Commissura habenularis, *c.p.* Commissura posterior, *f.m.* Falx membranacea, *g.h.* Ganglium habenulae, *l.* Lamina supraneuroporica, *lo.* Lobus opticus, *n.o.* Nervus opticus, *p.* Paraphysis, *p.p.* Pulvinar pineale, *r.p.* Recessus pinealis, *v.* Velum transversum.

Autore che abbia dato qualche notizia sulla regione parietale della Chimaera, e forse gli è sfuggito per la sua piccolezza: mi sembra però costante poichè nei 5 esemplari da me esaminati non mancò mai.

La paraphysis della Chimaera, scoperta da STUDNÍČKA²⁾, è un organo ellittico con l'asse maggiore diretto dall'avanti all'indietro e diviso in due lobi, uno anteriore ed uno posteriore, per mezzo di uno

1) Loc. cit. a p. 347.

strozzamento mediano (fig. 3 *p.*); poggia in avanti sulla lamina supraneuroporica (*l.*) ed in dietro sul pulvinar pineale (*p.p.*). È costituita da molti larghi tubuli glandulari, tra cui decorrono, deprimentone le pareti, ampî vasi sanguiferi con i caratteri dei sinusoidi illustrati da MINOT¹⁾ in altri organi e nella paraphysis del *Necturus maculatus*²⁾. I tubuli sboccano in una fessura longitudinale che si apre davanti al velum (*v.*) nella parte ristretta della paraphysis.

La lamina supraneuroporica (nella fig. 3 se ne vede solo la parte posteriore, *l.*) è liscia ma contiene molti vasi sanguiferi e lungo la linea mediana pende da essa una piega falciforme (nella figura ne è rappresentata la parte posteriore *f.m.*), osservata per primo da STUDNIČKA³⁾ che l'ha chiamata *falx membranacea*, la quale si estende sopra al tratto che corrisponde al recessus neuroporicus dei selacii.

I plexus chorioidei inferiores mancano completamente, per quanto possano interpretarsene tracce in alcuni glomeruli vascolari sporgenti ai lati della paraphysis davanti al velum.

Nel *Callorhynchus antarcticus* le figure di SCHAUINSLAND⁴⁾ fanno supporre disposizioni simili a quelle della Chimaera; è probabile vi manchino anche i plexus chorioidei inferiores, col quale nome PARKER ed HASWELL⁵⁾ indicano erroneamente tutto il pulvinar pineale e la lamina supraneuroporica.

Adunque negli olocefali se prescindiamo dalla diversa forma delle porzioni che costituiscono la regione parietale, — dovuta alla divisione della cavità cranica in due parti riunite per mezzo di un condotto, la quale è prodotta dall'enorme sviluppo delle fosse orbitarie — riscontriamo gli stessi segmenti osservati nelle torpedini: particolarità notevoli rimangono tuttavia il grande sviluppo della paraphysis, l'essere straordinariamente ampia la lamina supraneuroporica, la comparsa della *falx membranacea*.

1) CH. S. MINOT, On a hitherto unrecognized Form of Blood Circulation without Capillaries in the Organs of Vertebrata. Proceed. of the Boston Soc. of Nat. Hist., Vol. 29, 1900, No. 10, p. 185—215.

2) Lo stesso, — Genetic interpretations in the domain of anatomy. Presidential Address before the Assoc. of Americ. Anatomists. Americ. Journal of Anatomy, Vol. 4, 1905, No. 2, p. 245—263.

3) Loc. cit. a p. 347.

4) H. SCHAUINSLAND, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Wirbeltiere. I—III. Bibliotheca zoologica, Stuttgart 1903, H. 39.

5) J. PARKER and W. A. HASWELL, A Textbook of Zoology, Vol. 2, London 1897, p. 179.

Ciclostomi.

Tra i ciclostomi solo i petromizonti presentano una regione parietale ben differenziata: nei myxinoidi esistono solamente i ganglia habenularum e mancano gli organi parietali [cfr. STUDNÍČKA¹⁾, p. 44].

La regione parietale dei petromizonti ha disposizioni tanto singolari da essere assai oscuro il significato delle parti che la costituiscono. Dapprima ne darò una breve descrizione, e poi cercherò d'interpretarne il valore, tenendo presenti in special maniera le particolarità osservate nei selacii.

Nel *Petromyzon marinus* (fig. 4) alla commissura posterior (*c. p.*), grosso cordone bianco sporgente a guisa di cercine nella volta

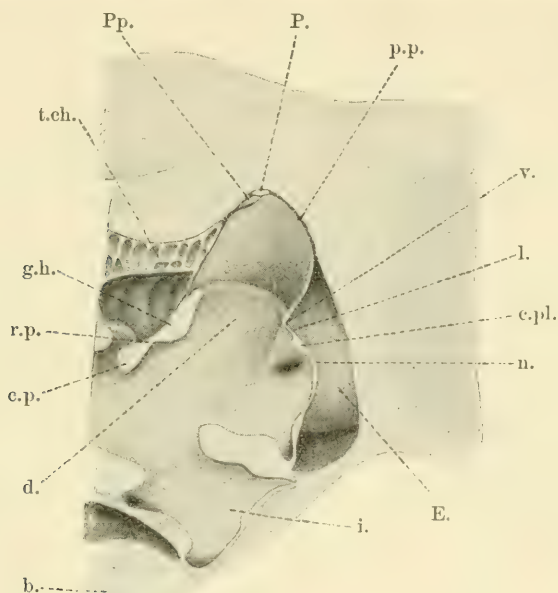


Fig. 4. Sezione sagittale mediana del cervello anteriore di *Petromyzon marinus* (Ingr. 9 volte). *b.* Basis cranii, *c.p.* Commissura posterior, *c.pl.* Commissura pallii anterior, *d.* Pareti laterali del diencefalo, *E.* Emisphaerium sinistrum, *g.h.* Ganglion habenulae sinistrum, *i.* Infundibulum, *l.* Lamina supraneuroporica, *n.* Recessus neuroporeus, *P.* Organon pineale, *Pp.* Organon parapineale, *p.p.* Pulvinar pineale, *r.p.* Recessus pinealis, *t.ch.* Tela chorioidea mesencephali, *v.* Velum transversum.

del III. ventricolo, segue un breve diverticolo terminante a fondo cieco, il recessus pinealis (*r. p.*), da cui nella superficie esterna della regione

1) Opera citata a p. 346.

parietale si diparte un peduncolo che termina in un organo di struttura assai complicata, paragonabile per molti caratteri ad un vero occhio, l'organon pineale (*P.*), descritto nei più minuti particolari da molti Autori [cfr. STUDNIČKA¹⁾, p. 17]. Al davanti di queste formazioni si trovano i ganglia habenularum (*g.h.*), che, come è noto, sono a contatto l'uno con l'altro nella parte mediana e congiunti per mezzo di fasci commissurali, corrispondenti alla commissura habenularis. Questa non è quindi visibile dalla cavità ventricolare come nei selacii. I ganglia habenularum, d'inequali dimensioni come tra poco vedremo, servono d'inserzione ad una sottile lamina (*p.p.*), costituita da solo ependima riposante sulla meninge, la quale forma una grande cupola, accolta in una speciale escavazione della volta del cranio: nella parte più sporgente, tra essa e la parete del cranio, giace l'organon pineale sopra ricordato (*P.*) ed al di sotto di questo un altro organo che con STUDNIČKA¹⁾, il suo maggior illustratore, indicherò col nome di organon parapineale (*Pp.*): l'uno e l'altro son connessi per mezzo di fibre con la regione delle abenule. Lateralmente la cupola membranosa s'inserisce sulle grosse pareti del diencefalo (*d.*), che convergono in avanti sino quasi a toccarsi, e s'attacca all'esterno del loro margine superiore, cosicchè questo margine sporge nella cavità ventricolare a guisa di grosso cercine, come nella figura è indicato. Anteriormente la cupola si continua con una sottile membrana (*l.*) che riempie in alto lo spazio tra le pareti laterali del diencefalo, avvicinate come dissi testè, e costituisce la volta del ventricolo comune del telencefalo. La cupola sopra descritta nel continuarsi con la laminetta a cui ora accennavo forma un angolo (*v.*) che sporge nella cavità ventricolare. La laminetta si estende dall'angolo *v* al recessus neuroporicus (*n.*), s'inserisce alle pareti dei cosiddetti emisferi cerebrali ed è formata da due parti, una anteriore, grossa e sporgente nel ventricolo, la commissura pallii (*c.pl.*), ed una posteriore sottile (*l.*).

Nel *Petromyzon fluviatilis* e nel *Petromyzon Planeri* si hanno disposizioni simili: però la cupola è meno prominente e la commissura pallii si estende tanto da occupare tutto lo spazio tra l'angolo *v.* ed il recessus neuroporicus: per ciò questo angolo viene ad essere situato in corrispondenza del margine posteriore della commissura pallii.

I segmenti che abbiamo descritto nella volta diencefalica dei petro-

1) F. CH. STUDNIČKA, Sur les organes pariétaux de *Petromyzon Planeri*. Věstník Král. České Společnosti Náuk. Třída mathematicko-přirodovědecká, 1893.

mizonti erano conosciuti anche prima delle mie ricerche, ma se ne sapeva solo il numero e quasi del tutto ignota ne rimaneva la morfologia: di una particolarità di notevole importanza, cioè dell'angolo *v.* con cui termina in avanti la cupola membranosa che sporge nella cavità del ventricolo, non è fatta menzione dagli Autori, mentre l'ho riscontrato costante nel *Petromyzon marinus*: forse ciò dipende dal fatto ch'io ho potuto disporre di molti esemplari viventi il cui encefalo in alcuni ho esaminato dopo indurimento in formalina 20% col microscopio di Greenough, in altri dopo averlo sezionato in serie continue insieme al cranio, previa inclusione in celloidina.

Si comprende come essendo incerta la morfologia delle parti sopra descritte dovesse rimanere tale anche il loro significato.

BURCKHARDT¹⁾ ritiene che l'organon pineale corrisponda all'epiphysis degli altri vertebrati e l'organon parapineale alla paraphysis: per ciò, seguendo il suo piano, che ho esposto a proposito della regione parietale dei selacii, interpreta come pulvinar pineale la parte della cupola membranosa interposta tra la paraphysis (organon parapineale) e la commissura habenularis e come velum transversum l'angolo costituito posteriormente dall'estrofflettersi della parafisi: la porzione di tetto membranoso tra la paraphysis ed il recessus neuroporicus rappresenta la lamina supraneuroporica. STUDNÍČKA²⁾ però ha potuto dimostrare che l'organon pineale non corrisponde all'epiphysis poichè questa proviene dalla parte prossimale del peduncolo di quello, e che l'organon parapineale non corrisponde alla paraphysis nè per lo sviluppo (la paraphysis origina davanti al velum, l'organon parapineale dal territorio dei ganglia habenularum), nè per la struttura (la paraphysis ha l'aspetto di una glandula con molti vasi, l'organon parapineale ha struttura simile a quella di un occhio ed è innervato da uno speciale fascio di fibre). Così egli ha abbattuto le omologie stabilite da BURCKHARDT.

Dimostrato che l'organon parapineale non corrisponde alla paraphysis, STUDNÍČKA³⁾ crede di poter riconoscere la vera paraphysis dei petromizonti in una estroffessione che la cupola membranosa sopra descritta farebbe al davanti dell'organon parapineale. In base a tale osservazione egli ritiene che la parte di volta diencefalica posta tra la paraphysis e la commissura habenularis corrisponda al pulvinar pineale

1) Op. cit., p. 139.

2) P. 16 dell'op. cit. a p. 346.

3) F. K. STUDNÍČKA, Zur Anatomie der sogenannten Paraphyse des Wirbeltiergehirns. Sitzungsber. d. Kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., math.-naturw. Kl., 1895.

s. saccus dorsalis e quella situata davanti alla paraphysis alla lamina supraneuroporica, ed avverte che tra le due porzioni non è limite netto mancando nei petromizonti un velum transversum. A tale interpretazione devo tosto obiettare che non sono mai riuscito a vedere la cupola membranosa sollevarsi davanti all'organon parapineale in una estroflessione munita di piegature, come vuole STUDNIČKA, ma invece come è indicato nella fig. 4, ho sempre veduto tale cupola regolarmente arrotondata: le disposizioni osservate dall'Autore ora ricordato sono senza dubbio prodotti artificiali. Inoltre l'epitelio che riveste la cupola membranosa ha i medesimi caratteri in ogni sua parte, mentre nei vertebrati che posseggono una paraphysis ha in quest'ultima particolare struttura. Per ciò non credo che si possa identificare la porzione anteriore di tale cupola con un organo così differenziato qual'è la paraphysis: esclusa la sua esistenza cadono le omologie dei segmenti della volta diencefalica stabilite da STUDNIČKA.

KUPFFER¹⁾ interpreta come paraphysis l'organon parapineale, attenendosi così al concetto di BURCKHARDT che, come sopra ricordai, STUDNIČKA ha dimostrato falso. Egli poi non fa alcun cenno alla paraphysis di STUDNIČKA, per quanto più volte ricordi e figuri la cupola membranosa sopra descritta: l'esame delle sue figure ed il suo silenzio in proposito fanno pensare che anche KUPFFER non l'abbia riscontrata. KUPFFER però interpreta la cupola membranosa come pallium ependymale telencephali, mentre, come tra poco vedremo, la sua morfologia ed il suo sviluppo dimostrano che questa porzione appartiene al diencefalo.

Qual'è allora il significato dei segmenti che costituiscono la regione parietale dei petromizonti?

Secondo il mio modo di vedere non bisogna dimenticare a questo proposito la piega *v.* che forma la cupola membranosa continuandosi in avanti con la volta del ventricolo telencefalico comune, perchè è manifesta negli embrioni a stadi molto giovani ed è costante nell'adulto. Infatti è già riconoscibile in *Ammocoetes branchialis* di 17 mm di lunghezza ed a questo stadio si continua nelle pareti laterali del ventricolo con una sporgenza che termina in basso al davanti della piega chiasmatica: negli stadi successivi a questo si mantiene costante e si fa sempre più sviluppata. La porzione di tetto cerebrale compresa tra la piega ed i ganglia habenularum, dapprima molto breve, nello sviluppo successivo aumenta considerevolmente sino a costituire l'ampia cupola membranosa che abbiamo trovato nell'adulto: quella che è compresa tra la piega anzidetta ed il recessus neuroporicus oltre

1) Loc. cit., p. 44, 45 e segg.

che accrescersi in lunghezza, aumenta anche in spessore ed in Ammonoetes di 40 mm comincia a comparire nella parte inspessita la commissura pallii. Tanto nell'embrione che nell'adulto la piega suddivide in alto una cavità ventricolare anteriore nella quale si aprono i ventricoli degli emisferi (fig. 4, *v. h.*), da una posteriore che in alto presenta le sporgenze dei ganglia habenularum e della commissura habenularis ed in basso si continua con l'infundibulum.

Se confrontiamo allora la regione parietale del *Petromyzon marinus* (che è quello tra i petromizonti in cui le particolarità della regione suddetta sono più manifeste) con quella di embrioni di selacii a stadi di sviluppo poco avanzati, troviamo una grande corrispondenza tra le parti che le costituiscono. Infatti come nel *Petromyzon* così anche nei selacii [cfr. le figg. 93—94 di KUPFFER¹], che si riferiscono ad un embrione di *Acanthias* lungo 25 mm] al davanti della commissura habenularis si solleva un sacco membranoso assai sporgente, sul quale riposa l'organon pineale: esso è il pulvinar pineale s. saccus dorsalis (parencephalon secondo la terminologia di KUPFFER) e quindi dovremo dare questo nome anche alla cupola membranosa che ho sopra descritto nei petromizonti. La parete anteriore del pulvinar tanto nei selacii che nel *Petromyzon* termina con una piegatura che s'insinua nel ventricolo del cervello anteriore e che si continua con una sporgenza delle pareti laterali del ventricolo stesso, la quale è appena accennata a stadi molto giovani (vedi la fig. 88 di KUPFFER) e diventa più sporgente man mano che si procede nello sviluppo: nei selacii è conosciuta come velum transversum e quindi dovremo interpretare come tale anche la piega *v.* del *Petromyzon*. Tra il velum ed il recessus neuroporicus tanto nei selacii che nel *Petromyzon* è situata una lamina, che nei primi è completamente membranosa negli embrioni più giovani (cfr. la fig. 88 di KUPFFER), in parte è membranosa ed in parte è inspessita a sviluppo più avanzato (fig. 94 di KUPFFER): come nei selacii così anche nel *Petromyzon* potremo interpretarla come lamina supraneuroporica. Mentre nel *Petromyzon fluviatilis* e nel *Petromyzon Planeri* essa è completamente occupata dalla commissura pallii, nel *Petromyzon marinus* la sua parte posteriore rimane membranosa, e tale parte potrebbe venire omologizzata all'arcus paraphysis dei selacii, avvertendo però che da questo non si solleva mai una paraphysis.

Ammesse tali omologie, come dovranno interpretarsi l'organon pineale e l'organon parapineale? Ho già detto²) come BURCKHARDT

1) Loc. cit.

2) Vedi a p. 361 e 362.

e KUPFFER vogliano omologizzare il primo all'epiphysis dei vertebrati superiori, il secondo alla paraphysis; le ricerche numerose sulla difficile questione, egregiamente esposte da GAUPP¹⁾ e da STUDNIČKA²⁾, dimostrano insostenibili tali omologie. L'epiphysis infatti si produce da un'estroflessione del peduncolo dell'organon pineale, la paraphysis è un organo a struttura glandulare e, come già avvertii, non è confrontabile nè per sviluppo, nè per sede, nè per struttura all'organon parapineale.

STUDNIČKA³⁾ ha potuto dimostrare per mezzo di numerose ricerche d'anatomia comparata che l'organon pineale va scomparendo nei vertebrati superiori mentre dalla sua parte prossimale si produce l'epiphysis, che acquista talora enorme sviluppo: l'organon parapineale va pure scomparendo e solo talvolta, come nei rettili, rimane ben manifesto e costituisce allora l'organon parietale. (Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

The Radix mesencephalica trigemini. The Ganglion isthmi.

By J. B. JOHNSTON.

With 8 Figures.

A fiber bundle the existence of which in the brain of man and mammals has long been known is described as a root bundle of the trigeminus which takes its origin from cells in the roof of the mesencephalon and is considered to be motor. The certainty with which the tract in man is traced leaves nothing to be desired (1, p. 286 to 392), but that its fibers are motor in character is not so clear. This interpretation seems to be due to the fact that the bundle usually joins the motor root at its exit from the brain. Further study of the exact relation of these fibers to the roots is needed. Miss SABIN (22) states that they sometimes enter the sensory root. Other facts regarding this bundle are also of great significance. The origin of its fibers from the large cells of the mesencephalon which are regarded as its nucleus, has not been demonstrated. These cells do not have the appearance of motor cells in other parts of the brain or cord and are exceedingly hard to impregnate by the GOLGI silver method. They lie in the roof of the brain while all other motor nuclei lie in the floor. Similar large cells are found along the whole

1) Op. cit.

2) Op. cit. a p. 346.

3) Op. cit. a p. 360.

extent of this bundle (1, l. c.; 2, p. 365) and as the bundle passes the chief motor nucleus of the trigeminus it sends a great number of fine collaterals into that nucleus (4). On the whole these sound more like the characteristics of a sensory bundle than of a motor. Indeed, recent authors have avoided the assertion that this is a motor root (see, for example, 2, pp. 91, 113, 365). The supposed nucleus of origin in lower vertebrates has come to be known as the nucleus magnocellularis tecti.

The bundle in Teleosts was described by MAYSER (13) and in Acipenser by GORONOWITSCH (14) as a bundle from the sensory root of the trigeminus. OSBORN (16) described the bundle in *Cryptobranchus* as arising from the motor root, dividing into lateral and mesial bundles opposite the cerebellum, and being distributed to nearly the whole wall of the tectum. EDINGER (2) speaks of the radix mesencephalica and of its nucleus in reptiles and amphibia. SARGENT (5) has described the constituent fibers of the structure known as "REISSNER's fiber" as the neurites of the cells of the nucleus magnocellularis in several vertebrates, and HOUSER (6) has confirmed this for Selachians. If this is true it can scarcely be expected that a part of the same group of cells would give rise to direct motor fibers of the trigeminus. KAPPERS (7) denies the existence of a radix mesencephalica trigemini in either selachians or teleosts. WALLENBERG (21) has described the results of degeneration experiments on pigeons and ducks for the express purpose of tracing this tract. He finds descending degeneration after injury to the optic lobes. The degenerating fibers seem to belong to the motor root.

While reviewing by means of WEIGERT preparations the account of the cerebellum of *Scyllium* given by EDINGER (3), the writer was surprised to find that the course of this bundle was entirely clear and that it conformed to the description of MAYSER and GORONOWITSCH. Although the tract in question does not fall within the scope of EDINGER's paper he seems to have identified it with the tractus cerebello-tectalis. His description of this tract is very unsatisfactory. He states that it is doubtful whether the tract belongs to the cerebellum, that he considers it "durchaus möglich" that it arises from the large cells which are usually homologized with the nucleus of origin of the trigeminus root, and that the tract may be a dorsal root of the trochlearis. He recognizes the radix mesencephalica trigemini behind the cerebellum (Fig. 12 *N. V. rad. mesenc.*), although in his description and in Fig. 1 he assigns the fibers in the tectum to the cerebellar tract.

The tract may be described best by beginning at a point behind the cerebellum, corresponding to EDINGER's Fig. 12, where it is a distinct bundle. The bundle runs forward and upward immediately lateral to the dorso-lateral angle of the ventricle and at the same time the acusticum bends up and gradually merges with the cerebellum, thus disappearing from the sections. The course of the bundle from this point forward until it enters the tectum is shown in Figs. 1—4. As the tract reaches the point at which the fourth ventricle extends into the cerebellum, it divides into three bundles (Fig. 2). The mesial and most ventral one bends at nearly a right angle around the angle of the ventricle and enters the velum, running close beneath the trochlearis as it approaches its point of bending down around the same angle of the ventricle. The course of the fibers (*Vr. m.*) as they pass

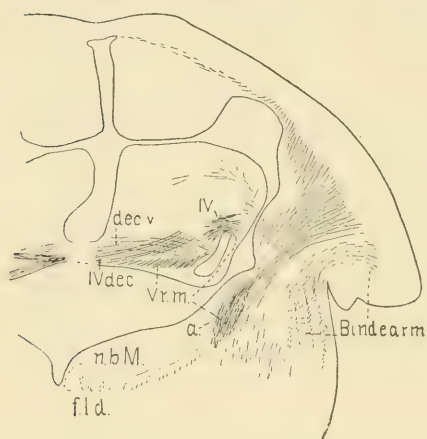


Fig. 1.

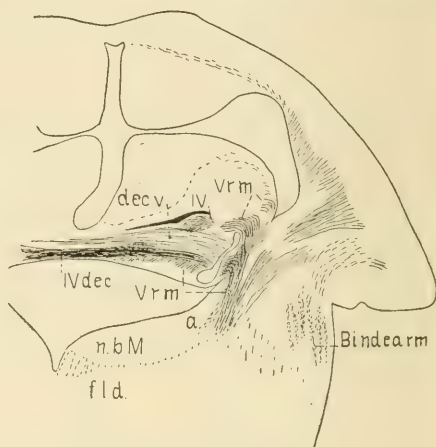


Fig. 2.

under the trochlearis is such that they cannot be confused with the latter (Fig. 3). The second bundle runs upward on the lateral surface of the portion of the ventricle which leads into the cerebellum, curves around the cephalic surface of this, turns sharply ventro-mesially on the caudal surface of the decussatio veli, bending around a blood vessel (Figs. 1, 2), and enters the tectum beneath the trochlearis and the decussatio veli, and mesial to the first bundle. In this course the bundle has really run through a small fold of the cerebellum. The third bundle is most lateral and appears to enter the cerebellum. What it really does is to make a longer loop similar to that made by the second bundle. It runs considerably farther up into the fold of the cerebellum, bends around the ventricle (Figs. 3, 4) and

runs ventro-mesially through the mesial thickening of the granular layer, curves down behind the velar and trochlearis decussations and enters the tectum mesial to the first and second bundles. After entering the tectum the fibers of the tract are spread in small bundles through the whole width of the tectum and continue straight forward. The bundles lie in the outer part of the central cellular zone and beneath the fiber zone of the tectum. Occasionally small fasciculi or single fibers separate from the bundles and bend upward into the fiber zone. Since these fibers are much coarser than any others in the tectum they could be easily followed in the fiber zone, but in fact they are quickly lost, sometimes after being traced a short distance toward the median line. They probably lose their sheaths upon entering the fiber zone and soon end. Only a few of the most mesial

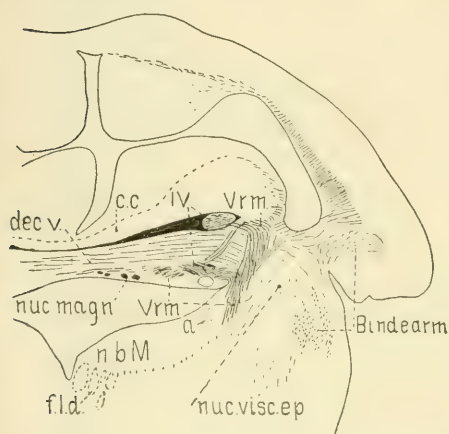


Fig. 3.

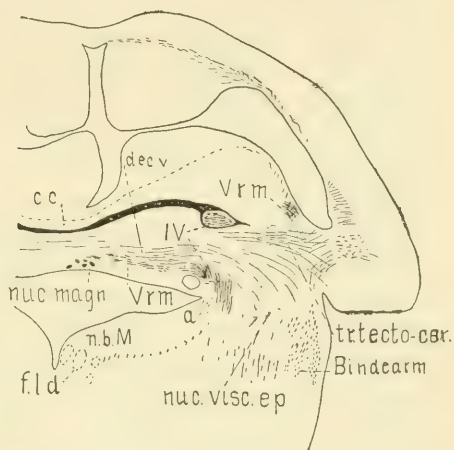


Fig. 4.

The figures are all drawn with the camera, Fig. 5 at a higher magnification than the others.

Fig. 1—4. Transverse sections through the region of the cerebellum and velum of *Seyllium canicula*. Fig. 1 is the most caudal section drawn; one section intervenes between it and Fig. 2, two sections between Figs. 2 and 3, and two sections between Figs. 3 and 4. The cleft between the cerebellum and tectum in which the trochlearis runs is drawn in black.

a. a bundle of fine medullated fibers which run from the cerebellum through the *n.b.M.* and decussate mesial to the *f.l.d.* *c.* cerebellum. *c.c.* cerebellar commissure of fine fibers belonging to the molecular layer. The dotted line indicates the line of separation of granular and molecular layers. The same commissure appears at the top of the Figs. 1—4, where medullated fibers reach it. *dec.v.* decussatio veli. *f.l.d.* fasciculus longitudinalis dorsalis. *n.b.M.* that portion of the central grey which is in continuity with the corpus interpedunculare and forms the greater part of the end-nucleus of Meynert's bundle. *nuc.magn.* nucleus magnocellularis tecti. *nuc.viscep.* nucleus visceralis cerebelli. *pl.ch.* plexus chorioideus of the fourth ventricle. *t.* tectum opticum. *tr. tecto-cer.* tractus tecto-cerebellaris. *IV* trochlearis nerve. *IV dec.* decussation of the same. *V* trigeminus. *Vs., Vm.* sensory and motor roots of the trigeminus. *V.r.m.* radix mesencephalica trigemini.

bundles lie close to the nucleus magnocellularis. Here two or three medullated fibers have been seen running directly on the surface of a large cell or its dendrite. It is entirely possible that some of the fibers either end or arise in relation with these cells, but the great majority of the fibers of this tract are so far removed from this nucleus when they turn into the fiber zone and lose their sheaths that there is no reason for thinking that they have any relation to the nucleus magnocellularis. That part of the tract which lies nearest to this nucleus is the part which makes the longest loop into the cerebellum and this probably explains EDINGER's uncertainty about it.

Returning now to the point at which the description was begun, the course of the tract caudally is quite simple. Lateral to it medullated fibers coming from the sensory root of the trigeminus run through the acusticum to enter the cerebellum. As the tract is traced caudally it bends downward and laterad and leaves the ventricle, at the same time coming into closer relation with the trigeminal fibers just mentioned. The radix mesencephalica is composed of coarser fibers and remains as a compact bundle which approaches the sensory root of the trigeminus and leaves the brain with it. The motor fibers of the trigeminus run in four distinct bundles which take a straight course from the motor nucleus to the root. The radix mesencephalica crosses these motor bundles nearly at right angles and does not give fibers to them. The sensory root is interwoven with arcuate fibers from the acusticum and the basket-like arrangement of the bundles makes it possible to see with certainty that the fibers of the radix mesencephalica bend into the sensory bundles. The tract as a whole does not go near the motor nucleus of the trigeminus and there is no evidence in these preparations that it has any relation with that nucleus. Although the peripheral course of these fibers must be traced in order to know their true nature (or their central endings demonstrated in GOLGI preparations), there is every reason to suppose that they are sensory fibers and not motor. The course of the bundle throughout is entirely clear and beyond doubt.

SARGENT (5) describes the nucleus magnocellularis tecti in *Raja*, *Squalus* and *Mustelus*. Each cell has three processes, one of a dendritic character which receives impulses from the optic tract fibers, an axone which enters into the formation of REISSNER's fiber, and a third process which he calls the cerebellar neurite. The last processes unite to form the tractus tecto-cerebellaris which runs caudally at either side of the median line of the tectum, passes beneath the decussation of the trochlearis and bends up into the cerebellum. I am

convinced that this tract is identical with the mesial bundles of the radix mesencephalica trigemini. It certainly has no relation to the tractus tecto-cerebellaris of Acipenser. If the nucleus magnocellularis tecti and REISSNER's fiber form an optic reflex apparatus, as SARGENT thinks, it is very difficult to see why processes from the same cells should enter the trigeminus nerve.

The writer in studying the brain of Acipenser (9) did not agree with GORONOWITSCH but came to the conclusion that all the ascending fibers of the trigeminus turned into the cerebellum, or ended in the acusticum. Since the bundle has been followed in Scyllium the Acipenser preparations have been reviewed and the writer finds that GORONOWITSCH was entirely right. The course of the bundle is as follows. The sensory root of the trigeminus, as previously described, runs deep into the acusticum and divides into ascending and descending tracts. The spinal Vth tract is small; the great majority of the fibers go into the deeper parts of the acusticum. Near the internal surface of the acusticum a bundle of very coarse fibers collects and runs forward mesial to the body of the ascending tract. These fibers are nearly as large and quite as conspicuous in transverse sections as the fibers of the fasciculus longitudinalis dorsalis. At the junction of the oblongata, cerebellum and tectum the thickness of the brain wall is enormously greater than in Scyllium and the structure is correspondingly complex. The thick acusticum has a broad connection with the granular layer of the median body of the cerebellum and also with the lateral lobes. At the same time the large secondary vagus nucleus crowds up against the acusticum from in front and below and sends a commissure through the body of the cerebellum. The tectum also is thick and sends a tract into the cerebellum, and a complex series of tracts from the inferior lobes pass through this region, partly entering the cerebellum. As the ascending tract of the trigeminus reaches the junction of the acusticum with the body of the cerebellum, the greater part of the medium sized fibers bend mesad into the body of the cerebellum. As they do so they cross the bundle of coarse fibers, which continue forward and upward. The course of the bundle is direct and since the fibers are much coarser than any other in this region, they are traced without doubt. They plunge straight through all the intermingled tracts in this region and gain the lower part of the torus semicircularis of the mesencephalon. Here they lie adjacent to the ventricle among the cells of the torus and continue forward. The bundle now spreads somewhat dorsally and a part of its fibers go into the tectum proper, but the greater part of

them appear to end in the region of the torus. The identification of the bundle as a part of the sensory root of the trigeminus and the tracing of its course are both quite as clear as in *Scyllium*. It appears doubtful whether any of the fibers come near the nucleus magnocellularis.

The writer has studied this tract in two series of transverse sections of the brain of *Necturus*. The brains were fixed by VOM RATH's picro-osmium-platino-acetic mixture, which blackens the sheaths, and the sections were sharply after-stained with acid fuchsin. The sheaths are better fixed than in bichromate of potassium and the preparations give excellent WEIGERT effects. The method is admirable for small brains. The coarse fibers of the sensory root of the trigeminus on entering the oblongata run mesad through the acusticum and turn forward next to the cavity. In *Necturus* the motor root bundles are ventral to the sensory and quite distinct from them. Fig. 5 shows the relation of the coarse fibers to the sensory root. As the tract runs forward it forms several diffuse small bundles lying ventro-lateral to the ventricle (Fig. 6). The ventro-mesial bundles consist of the coarsest fibers. They are thicker than the fibers of the fasciculus longitudinalis dorsalis, but their sheaths are not quite so thick. The position of the bundle with regard to the ventricle and the tuberculum acusticum is identical in *Scyllium*, *Acipenser* and *Necturus*, and in all it corresponds as closely as possible with that in man. When the junction of the cerebellum and tectum are reached the tract has collected into a compact bundle (Fig. 7), which is imbedded in the thickness of the brain wall. The bundle now turns dorsally and divides into mesial and lateral parts. The lateral part is finer fibered. It arches up around the lateral lobe of the cerebellum close to the junction with the tectum (velum), and forms a commissure in the dorsal wall of the cerebellum which in *Necturus* lies forward over the tectum opticum (Fig. 8). As the bundle ascends in the cerebellum it gives off two bundles, one near the base of the tectum and one near the dorsal surface, which penetrate the tectum to its cellular zone and run forward (Fig. 7). In Fig. 7 the fine fibers of the fiber zone of the tectum (tractus tecto-bulbaris and dorsal decussation) are shown crossing these small bundles. The fibers continue forward, gradually growing less numerous, and a few fibers at the cephalic border of the tectum seem to cross in the dorsal decussation. The mesial bundle is larger and contains the coarser fibers. It continues forward and upward into the cellular zone of the tectum (Fig. 8) in which the fibers spread widely and soon lose their sheaths. Only a very few of

the fibers of the whole radix come near the large-celled nucleus, so far as WEIGERT preparations show.

In cyclostomes the relations of this tract require further study. It has not been described, I believe. In *Lampetra* no fibers going forward from the trigeminus are to be seen in hæmatoxylin sections cut in such planes that they seem quite conclusive. In GOLGI sections a relatively small number of fibers to the cerebellum have been de-

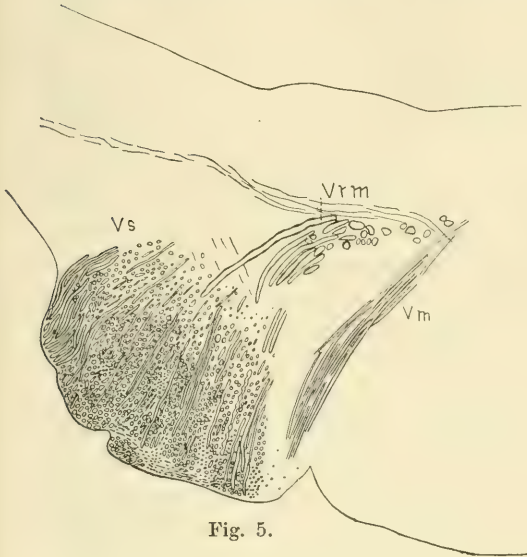


Fig. 5.



Fig. 6.

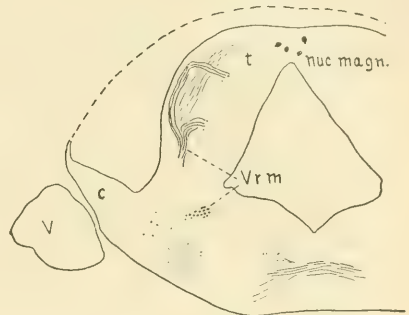


Fig. 7.

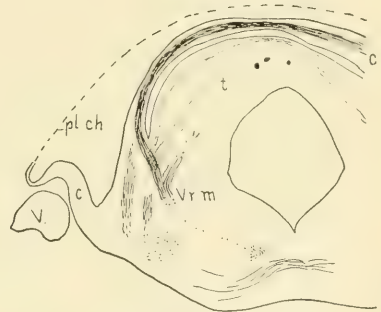


Fig. 8.

Fig. 5. Transverse section through the root of the trigeminus in *Necturus*.

Fig. 6. *Necturus*. Transverse section behind the cerebellum.

Fig. 7. *Necturus*. Transverse section through the cerebellum and the caudal part of the tectum opticum.

Fig. 8. *Necturus*. Transverse section through the cephalic part of the cerebellum where it overlies the tectum. Figs. 7 and 8 are each combined from several sections and together show the whole course of the radix mesencephalica through the cerebellum and into the tectum.

scribed by the writer. In *Petromyzon dorsatus* a bundle of very coarse fibers from the sensory root of the trigeminus is traced forward through the meso-dorsal part of the acusticum and through the cerebellum to its junction with the tectum. Here the fibers bend mesially

nearly to the middle line and are lost. The plane of sections is not favorable for tracing them farther, but so far as they are followed they correspond in position very closely to the radix mesencephalica in Scyllium.

WALLENBERG seems not to have tried to obtain degeneration of this tract by cutting the trigeminus roots. The relations in fishes and amphibia are so clear that there is good reason for expecting that the tract will prove to be sensory in all vertebrates. On the other hand, the degeneration which WALLENBERG did get indicates that descending fibers exist in the tract. These fibers probably end in the motor nucleus of the trigeminus and may perhaps be compared with the short motor connections which are known to go from the somatic sensory centers in the medulla oblongata and cerebellum to the nuclei of the cranial motor nerves. These short motor tracts run next the ventricle. After giving fibers to the motor nucleus the bundle in birds goes into the motor root as in mammals.

If it be admitted that this radix mesencephalica contains sensory fibers, the fact is of great importance for our conception of the fundamental structure of the brain. The writer has shown reason (9, 10, 12) for regarding the tectum opticum of vertebrates as a primary cutaneous sensory center which originally received the root of the profundus nerve. This root has shifted to a more caudal segment and the tectum has become more or less modified. The evidence for this interpretation of the tectum has been indirect, but now the simple statement can be made that the root of the mesencephalon receives sensory root fibers from the trigeminus and is therefore a primary cutaneous sensory center. This is true in fishes and amphibia and probably in all vertebrates, including man.

The fact that the tectum opticum is even now a primary cutaneous center very strongly supports the interpretation of the eye recently suggested by the writer (12). On the basis of physiological, embryological and anatomical evidence which will not be repeated here, the conclusion was reached that the retina represents a general cutaneous ganglion together with the primary cutaneous center with which that ganglion was originally related. So far as that argument rested on the interpretation of the tectum as a general cutaneous center it is inestimably strengthened by the new facts. The reason why a frog orients itself in the same manner to light rays falling on the skin as to those falling on the eye (17) is now more apparent. The skin and the eye are related in part to identical central apparatus; the relation is even closer than was formerly supposed. Further, the second-

dary sensory tract from the retina, the tractus opticus, not only takes a similar course and enters a common center with the secondary cutaneous tracts, but that common center is still in part a primary cutaneous center. When these facts are added to the argument previously given, the writer believes that the hypothesis that the retina is a modified part of the general cutaneous system is raised to the highest degree of probability.

Finally, the establishment of the character of the tectum as a general cutaneous center adds one more piece of direct evidence in support of the division of the brain into longitudinal zones on the basis of function (10, 11, 12). It is no longer a matter of theory that the somatic sensory column primitively extended forward beyond the medulla oblongata as the dorsal column of the brain; it is positively known in existing vertebrates as far forward as the posterior commissure. This makes it less surprising to find a general cutaneous nerve at the extreme anterior end of the brain in selachians (12, 18).

Other relations in the region of the velum.

The writer will add a summary of further observations in the region of the cerebellum and tectum in *Scyllium*.

Tractus tecto-cerebellaris. A small tract of medullated fibers passes from the chief fiber zone of the tectum into the cerebellum. The medullated fibers seem to be accompanied by a larger number of non-medullated ones. The medullation of the tract may not have been complete in the specimen, which was not large. The tract runs dorsal to the decussatio veli. It has no relation to the trigeminus bundle, which runs beneath the fiber zone in the tectum, but corresponds to the tractus tecto-cerebellaris II of *Acipenser*.

The homology of the ganglion isthmi. This nucleus which EDINGER has independently described under the name of "ganglion isthmi" is the same as that described by MAYSER (13) under the name of the "Rindenknotten". MAYSER saw that this was the end-nucleus of his "secondary vago-trigeminal" tract. GORONOWITSCH (14) afterward saw the same tract and nucleus in *Acipenser*, and the writer (8, 9) gave a detailed description of its structure from GOLGI preparations. It was shown, as STRONG (19) had shown for the tadpole, that the column of gray matter from which the secondary tract arose, although variously modified and hypertrophied in different fishes, was the common center for the visceral sensory fibers of the VII., IX. and X. nerves. It has come to be known by the name of the common bundle of root fibers running through it as the fasciculus communis.

This bundle (*fasciculus solitarius* in man) with its accompanying gray matter might best be known in all vertebrates simply as the visceral sensory column. The terms *lobus vagi*, *lobus facialis* and *lobus trigemini*, which have caused much confusion in the past should be dropped. If it is desired to refer to the projection of the visceral sensory column into the ventricle which is so prominent a feature of the brains of fishes, the term *lobus visceralis* could be used and its two portions could be spoken of as the *pars vagalis* and *pars facialis*. There has never been any reason for the existence of the term *lobus trigemini*. The secondary tract from this column is related to all three nerves mentioned, and in teleosts in greatest part to the *facialis*. It is the secondary visceral sensory tract and should be so named. It is also gustatory in its functions as well as general visceral. It extends into the cord in fishes and is undoubtedly homologous with the direct cerebellar tract from CLARKE's column in mammals.

The secondary visceral nucleus in which the tract ends lies beneath the junction of the *acusticum*, *cerebellum* and *tectum opticum* in fishes. It is morphologically ventral to these structures and in teleosts and ganoids lies farther ventrally than in selachians, amphibia and mammals. In teleosts and ganoids the nuclei of the two sides are connected by a commissure through the *valvula cerebelli*. This commissure the writer has elsewhere (12) called the inferior cerebellar commissure. As EDINGER has shown, his *decussatio veli* lies immediately in front of the decussation of the *trochlearis*. I can not wholly confirm his statement that the arms of the *decussatio veli* run caudally over the outer surface of the "ganglion isthmi" and continue into the *oblongata*. Most of the fibers of the *decussatio veli* are interrupted in the "ganglion isthmi". They intermingle with the fibers of the tract which EDINGER describes as continuing caudally to be lost in the *trigeminus* root. The tract is not lost there but goes on caudally beneath the spinal Vth tract and is the secondary visceral tract above mentioned. It partially enwraps the secondary visceral nucleus (the "ganglion isthmi") as if that nucleus were lying in the bowl of a spoon. The relations are the same as in *Acipenser*. It is true that some of the fibers continue into the *decussatio veli* but the greater part of that decussation is formed of fibers arising in the nucleus, as is the case with the inferior cerebellar commissure in *Acipenser*. From the nucleus arises also a large tract which as EDINGER has described goes to the inferior lobes of the *thalamencephalon*. A part of the tract seems to end in the caudal part of the inferior lobes and not to go to the postoptic decussation.

The nucleus has received different names from different workers who did not know that they were dealing with the same thing. MAYSER was the first to indicate the functional relationship of the nucleus, as the end-nucleus of a tract from the vagal lobe, but the name given by him does not tell anything of the function of the center. The same is true of the name later given by EDINGER, a name purely descriptive of its position. The name previously used by the writer indicates only a part of the sensory center to which it is related. It would seem well, therefore, to adopt the name *nucleus visceralis cerebelli*, which indicates its functional relations as well as its position. It in reality lies behind the isthmus and belongs to the cerebellar segment. From GAUPP's (20) description and figures of the ganglion isthmi in *Rana* and EDINGER's figure for *Lacerta* (2) there can be no doubt of the homology of the nucleus in fishes, amphibia and reptiles. Whether the nucleus in birds which EDINGER says (l. c. p. 94) is related to the optic apparatus is the same, is doubtful. The nucleus has, according to EDINGER, not been found in mammals. The writer has suggested (12) that it is homologous with the nucleus of the direct cerebellar tract in man. Since that nucleus is situated deep in the cerebellum beneath the superior vermis, it is possible that in birds also the nucleus is to be looked for deeper in the brain than in fishes.

The clearing up of the homology of this nucleus and its functional relationships leads to an explanation of the *valvula cerebelli* of ganoids and teleosts which the writer had already thought probable from its relation to the inferior lobes (*tractus lobo-cerebellaris*). Some time ago Professor C. J. HERRICK said to the writer in a letter regarding the connections of the secondary visceral nucleus with the cerebellum in teleosts: "I suspect that the *valvula cerebelli* may have been called forth by them". The writer had come to the conclusion that the *valvula cerebelli* could not be an inherent part of the dorsal cerebellar structure, because all the lateral lobes and the dorsal and caudal part of the body of the cerebellum in *Acipenser* and other fishes so far as known, is related to somatic sensory centers and tracts exclusively. The *valvula* on the other hand receives a large tract from the inferior lobes which are olfactory centers (and gustatory, HERRICK) and is traversed by the commissure of the *nucleus visceralis cerebelli*, which gives fibers to the *valvula*. The *valvula* seems to be visceral sensory in its functional relations. The conditions in selachians described above give the explanation of the *valvula*, which is peculiar to ganoids and teleosts. The *decussatio veli* of selachians is the homologue of the visceral

commissure of ganoids and teleosts, and it is clear that there has been a folding down and hypertrophy of the velum to form the valvula. This is supported by the mode of development of the valvula in teleosts. At the same time the tract from the inferior lobe entered the same region. The relative influence of this and the visceral tract from the medulla oblongata in producing the growth of the valvula, is not clear. It seems probable is that here in the cerebellum tracts from centers with visceral functions do not enter the same center with tracts having somatic functions. The valvula is a part of the visceral division of the brain, the remainder of the cerebellum belongs to the somatic division. What connections may exist between the two portions of the cerebellum remain to be worked out. It is an interesting question whether the valvula has not been formed by a shifting mesially of elements from the secondary visceral nucleus along the commissure. In *Acipenser* some cells of the nucleus send dendrites in the commissure half way across the valvula. Such an origin for the valvula might be expected if it is compared with the nucleus commissuralis of CAJAL, which is found at the caudal boundary of the fourth ventricle in all vertebrates. This nucleus is developed in the median dorsal region in connection with the visceral sensory columns and is traversed by a commissure of fibers from those columns in the medulla oblongata. It is probable that both the nucleus of CAJAL and the valvula have been formed by upgrowths of the visceral sensory column along the commissures. In essentially the same manner it is believed that the somatic portion of the cerebellum has been formed from the acusticum. Putting aside details, the main fact is clear, the valvula exists in those forms in which the gustatory organs are highly developed and HERRICK was right in his surmise that it was called forth in response to gustatory impulses. The tract from the inferior lobes probably brings olfactory impulses also. A relation of any part of this apparatus to the optic tract, which EDINGER suggests, is very improbable.

A brief comment is necessary upon EDINGER's account of the relation of the cerebellum to the sensory cranial nerves. Several authors besides those cited by EDINGER had described the entrance of direct sensory root fibers into the cerebellum. Trigeminal fibers going to the cerebellum in amphibia had been described by WLASSAK and GAUPP; acusticus fibers by KOEPPEN, OSBORN and GAUPP. GORONOWITSCH had described the direct cerebellar fibers of the trigeminal in *Acipenser* and *Lota*. The writer described in detail in 1898 the relations of the trigeminal, acusticus and lateral line roots to the cerebellum and showed that the cerebellum is an enlarged continuation of

the acusticum cephalad and that it is chiefly a center for cutaneous nerves. It was shown further that the visceral sensory facialis, glossopharyngeus and vagus had their endings wholly in the "lobus vagi" and had no relation to the cerebellum. There is a strict separation between the centers for somatic sensory and visceral sensory nerves. EDINGER in the fifth edition of his "Vorlesungen" in 1896 admitted direct sensory fibers to the cerebellum only in the case of the acusticus (p. 87). On p. 83 he denies the existence of such fibers in the case of the vagus and on p. 306—307 he denies such fibers altogether, saying: "Ich habe früher geglaubt, daß es sich um direkte Züge zu den Nervenstämmen handelt. Neuerdings aber sind mir Zweifel gekommen, da ich die Bahn mit voller Sicherheit doch nicht über die Kerne der Nerven hinaus verfolgen kann. Vorsichtiger ist es jedenfalls, das System heute noch als Tractus nucleo-cerebellaris Acustici u. s. w. zu bezeichnen und nicht als direkte sensorische Kleinhirnbahn." In 1901 he states as the chief conclusion of his work "daß das Kleinhirn der Selachier im wesentlichen nur Endstätte der direkten sensorischen Bahn aus den Hirnnerven ist und daß alle anderen in es eingehenden Fasern nur eine kleine räumliche Rolle spielen." This is quite in agreement with the results of the above mentioned authors, but EDINGER includes in his direct sensory tract to the cerebellum the vagus and glossopharyngeus. He bases this on what he himself states were very unsatisfactory degeneration preparations. It is certain that no fibers from the IX. or X. nerve enter the cerebellum in Scyllium. The nerves enter the visceral lobes as compact bundles and have endings in no more cephalic center whatever. The same is true to the writer's certain knowledge in cyclostomes, ganoids and amphibia, and is generally regarded as true in mammals. The cerebellum is part of the sensory column for general and special cutaneous nerves and has no direct relation whatever to the sensory nerves of the viscera. The clear distinction between the somatic and visceral sensory columns in the medulla oblongata EDINGER fails to appreciate in his remarks on "das sensible Wurzelfeld". He groups both columns together as if they constituted one undifferentiated sensory root-field, and makes an erroneous reference to STRONG as having recognized this area. In reality it was part of STRONG's chief contribution that he recognized two distinct sets of sensory root centers. The influence of EDINGER's statement that the cerebellum is the sensory center for all the cranial nerves except VII, is in the direction of vagueness and obscurity regarding the functional relations in the brain. His description of an arrangement of the bundles from X, IX, VIII and V ana-

logous to that seen in the dorsal tracts of the cord is a mere fiction. Something of the kind is to be seen in the arrangement of the ascending fibers of the Nervus lineae lateralis, VIII and V, but this is quite a different thing. These nerves all run in the cutaneous sensory center, the tuberculum acusticum; the vagus and glossopharyngeus never enter that center at all.

List of Papers cited.

- 1) KÖLLIKER, Gewebelehre, Bd. 2. 1896.
- 2) EDINGER, Vorlesungen, 5. Aufl., 1896.
- 3) —, Das Cerebellum von Scyllium canicula. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 58, 1901, p. 661—678.
- 4) RAMÓN Y CAJAL, S., Beitrag zum Studium der Medulla oblongata, des Kleinhirns und des Ursprungs der Gehirnnerven. Trans. von BRESLER, Leipzig 1896.
- 5) SARGENT, The Optic Reflex Apparatus of Vertebrates for short-circuit Transmission of motor Reflexes through REISSNER's Fiber; its Morphology, Ontogeny, Phylogeny, and Function. — Part I. The Fish-like Vertebrates. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 45, 1904, p. 131—258.
- 6) HOUSER, The Neurones and supporting Elements of the Brain of a Selachian. Journ. Comp. Neur., Vol. 11, 1901, p. 65—175.
- 7) KAPPERS (On the Brain of Selachians and Teleosts. Dr. KAPPERS very kindly gave me the English manuscript of his paper to read at Naples prior to publication). Journ. Comp. Neur., 1905.
- 8) JOHNSTON, Hind Brain and Cranial Nerves of Acipenser. Anat. Anz., Bd. 14, 1898, p. 580—602.
- 9) —, The Brain of Acipenser. A Contribution etc. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog., Bd. 15, 1901, p. 59—260.
- 10) —, An Attempt to define the primitive functional Divisions of the Central Nervous System. Journ. Comp. Neur., Vol. 12, 1902, p. 87—106.
- 11) —, Das Gehirn und die Cranialnerven der Anamnier. MERKEL u. BONNETS Ergebnisse, Bd. 11, 1902.
- 12) —, The Morphology of the Vertebrate Head from the Viewpoint of the functional Divisions of the Nervous System. Journ. Comp. Neur. and Psych., Vol. 15, May, 1905.
- 13) MAYSER, Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn der Knochenfische mit besonderer Berücksichtigung der Cyprinoiden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 36, 1881, p. 259—364.
- 14) GORONOWITSCH, Das Gehirn und die Cranialnerven von Acipenser ruthenus. Morph. Jahrb., Bd. 13, 1888, p. 427—514.
- 15) —, Der Trigemino-Facialis-Komplex von Lota vulgaris. GEGENBAUR's Festschr., Bd. 3, 1897, p. 1—44.

- 16) OSBORN, A Contribution to the internal Structure of the Amphibian Brain. Journ. Morph., Vol. 2, 1888, p. 51—96.
- 17) PARKER, The Skin and the Eyes as receptive Organs in the Reactions of Frogs to Light. Amer. Journ. Physiol., Vol. 10, 1903, p. 28—36.
- 18) LOEY, On a newly recognized Nerve connected with the Fore-brain Selachians. Anat. Anz., Bd. 26, 1905, p. 33—63 and 111—123.
- 19) STRONG, The Cranial Nerves of Amphibia. A Contribution etc. Journ. Morph., Vol. 10, 1895, p. 101—230.
- 20) GAUPP, Anatomie des Frosches. II. Abteilung. Nervensystem, 1897.
- 21) WALLENBERG, Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube. III. Die cerebrale Trigeminiwurzel. Anat. Anz., Bd. 25, 1904, p. 526—528.
- 22) SABIN, A Model of the Medulla, Pons and Midbrain of a New-born Babe. Johns Hopkins Hospital Reports, Vol. 9.

Nachdruck verboten.

Il cuore ed i seni caudali dei Teleostei.

Nota preventiva del Dott. GIUSEPPE FAVARO, aiuto nell'Istituto Anatomico di Padova.

Gli Autori (HYRTL, SAPPEY etc.) considerano nella coda dei Teleostei due seni caudali, in cui sbocca l'estremo posteriore dei vasi laterali e ammettono che il cuore caudale delle anguille rappresenti un organo sui generis. Solo qualcuno (STANNIUS) ritiene che forse i detti organi si corrispondono.

Le mie ultime ricerche mi hanno permesso di stabilire nel tratto distale della coda dei Teleostei, come disposizione tipica, la presenza di più organi, i quali sono, considerati dall'apice verso la base della coda: I. il sinus lymphaticus caudalis; II. il cor (lymphaticum) caudale; III. il sinus venosus caudalis, al quale fa seguito la vena caudale.

Il seno linfatico, spesso incompletamente suddiviso da setti, giace a livello del tratto medio tra porzione superiore ed inferiore della base della pinna caudale. Raccoglie la linfa da vari sistemi di vasi ed è in rapporto cranialmente con il cuore.

Il cuore (che sembrerebbe corrispondere ai seni caudali degli Autori), sebbene differisca, specialmente per la minore autonomia del miocardio, da quello tipico dei Murenoidi [per il quale rimando per

ora al primo capitolo di una mia recente pubblicazione¹⁾], presenta tuttavia caratteri in comune con esso. È destinato ad immettere linfa dal sistema linfatico nel sanguifero.

Il seno venoso, talora sdoppiato, è costituito da un rigonfiamento, che la vena caudale presenta all'origine. In esso si versano vasi venosi e linfatici e inoltre il contenuto del cuore caudale.

I vasi laterali, quando sono bene sviluppati, possono essere in rapporto caudalmente con qualsiasi dei tre organi.

Questi possono trovarsi riuniti nella stessa specie (tinca, trutta); mancano però talora o il seno linfatico (belone), o ambedue i seni (anguilla), o il cuore (cyprinodon), o i seni ed il cuore (solea), o i seni, il cuore e la vena caudale (lophius).

Anatomische Gesellschaft.

Vorläufiger Bericht über die 19. Versammlung (zugleich I. vereinigter internationaler Anatomen-Kongreß).

Genf, 6.—10. August 1905.

Sonntag, den 6. August:

Vorm. 10 Uhr fand die Eröffnung der reich beschickten Ausstellung wissenschaftlicher Apparate und Gegenstände aller Art auf dem Gebiete der Anatomie im weitesten Sinne des Wortes statt.

Nachm. 5 Uhr: In der École de Médecine. Sitzung des Vorstandes, bestehend aus den Vorsitzenden und Schriftführern der vereinigten Gesellschaften, sowie dem Vorsitzenden des Organisationskomitees. Anwesend die Herren: ADDISON, V. BARDELEBEN, BUGNION, BRYCE, ÉTERNOD, FÜRBRINGER, LAGUESSE, NICOLAS, RENAUT, ROMITI, SYMINGTON. (Fehlen die Herren: HUBER, MINOT, MONTICELLI, VALENTI, WALDEYER.) Vorsitzender Herr RENAUT.

1. Die von dem Executiv-Komitee der Association of American Anatomists an den Kongreß ergangenen Einladung, den zweiten internationalen Anatomen-Kongreß 1907 im Anschluß an den Zoologen-Kongreß in Boston (Mass.) abzuhalten, kann leider wegen der bereits vor zwei Jahren festgesetzten Bestimmung, daß internationale Anatomen-Kongresse höchstens alle fünf Jahre stattfinden sollen, in dieser Form nicht angenommen werden. Der Vorstand beschließt, die Einladung am Montag zur Kenntnis der Versammlung zu bringen, sowie den Mitgliedern der Gesellschaften zu empfehlen, der Einladung zahlreich zu folgen, falls die Schiffsgelegenheit und die Jahreszeit günstig sind.

1) G. FAVARO, Note fisiologiche intorno al cuore caudale dei Murenoidi (tipo *Anguilla vulgaris* Turt.). Con figg. Pag. 569—580 di Arch. di Fisiologia, Vol. 2, Fasc. 5, 1905.

2. Das bisherige Zentral-Komitee, bestehend aus je einem Delegierten der fünf Gesellschaften, soll als dauernde Einrichtung beibehalten werden. Jede Gesellschaft soll einen Delegierten und einen Stellvertreter wählen und die Delegierten sollen das Recht haben, aus ihrer Mitte oder sonst Jemand als Generalsekretär zu wählen.

Die in den folgenden Tagen stattgehabten Wahlen haben ergeben:

- 1) Anatomical Society of Great Britain and Ireland: Delegierter: Herr J. SYMINGTON. Stellvertreter: Herr CH. ADDISON.
- 2) Anatomische Gesellschaft: Delegierter: Herr WALDEYER. Stellvertreter: Herr K. v. BARDELEBEN.
- 3) Association des Anatomistes: Delegierter: Herr NICOLAS. Stellvertreter: Herr LAGUESSE.

(Die Wahlen der beiden anderen Gesellschaften sind noch nicht erfolgt.)

Abends 8 Uhr: Begrüßung auf der Rousseau-Insel (Einladung des Genfer Komitees).

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden in der Aula der Universität, die Geschäftssitzungen und die Demonstrationen in der École de Médecine statt.

Montag, den 7. August:

Erste Sitzung 8 $\frac{1}{2}$ —12 Uhr. Vorsitzender Herr SYMINGTON.

I. Eröffnungsrede von Herrn ÉTERNOD.

II. Die Absendung von Telegrammen an die am Erscheinen verhinderten Herren A. VON KOELLIKER und SABATIER, sowie eines Beileidstelegramms an die Hinterbliebenen von W. FLEMMING († 4. August) wird beschlossen.

III. Der Vorschlag des Vorstandes betreffend eine bleibende gemeinsame Organisation der Anatomischen Gesellschaften wird angenommen.

IV. Die Einladung der Association of American Anatomists nach Boston für 1907 wird mitgeteilt.

V. Die Vorschläge des Herrn PRENANT, betreffend die Verbesserung der anatomischen Literatur, werden begründet. Es spricht hierzu Herr TOURNEUX. Ein Beschluß wird nicht gefaßt.

VI. Vorträge.

1. Herr J. SYMINGTON, F. R. S.: A. The Development of the Phalanges of the Cetacean Flipper. — 2. Herr F. SANO (Antwerpen): Beitrag zur Kenntnis der motorischen Kerne im Rückenmark der Wirbeltiere. — 3. Herr BUGNION und Herr POPOFF: La spermatogénèse du Lombric (avec démonstrations). — 4. Herr GEORGE L. STREETER: Concerning the development of the acoustic ganglion in human embryos. — 5. Herr KARL VON BARDELEBEN: Die Homologie des Unterkiefers in der Wirbeltierreihe. Mit Demonstration. Diskussion: die Herren GAUPP, VAN WIJHE, FÜRBRINGER, VON BARDELEBEN. — 6. Herr VAN DER STRICHT: Sur la structure de l'œuf de Chauve-Souris (avec démonstrations). Diskussion: Herr BENDA. — 7. Herr THOMAS H. BRYCE: Note on the Development of the Thymus Gland in Lepidosiren Paradoxa. Diskussion: Herr HAMMAR. — 8. Herr GREIL

(Innsbruck): Die oralen Schlundtaschen und die Bildung des Mundes bei Urodelen. — 9. Herr ÉTERNOD: Premiers stades de l'œuf humain et son implantation dans l'utérus (avec démonstrations). — 10. Herr A. DONAGGIO: Il reticolo neurofibrillare della cellule nervosa dei Vertebrati (con dimostrazione di preparati microscopici). — 11. Herr JOLLY: Sur la formation des globules rouges des Mammifères. Diskussion: die Herren WEIDENREICH, JOLLY, ASKANAZY, VAN DER STRICHT, SABRAZÈS, JOLLY, RENAUT.

Nachmittags 2—5 Uhr: Demonstrationen. — Geschäftssitzungen der Association des Anatomistes und der Anatomischen Gesellschaft. In der letzteren Rechnungsablage, Besprechung über Ort und Zeit der nächsten Versammlung — einstweilen ohne Ergebnis —, Wahl eines Stellvertreters des Delegierten für das internationale Central-Komitee (s. o.).

Dienstag, den 8. August:

Zweite Sitzung 8¹/₂—12 Uhr. Vorsitzender Herr WALDEYER.

1. Herr WILLIAM WRIGHT: Skulls from the Round Barrows of East Yorkshire. — 2. Herr CHAINE: Vœu tendant à la réforme générale de la nomenclature myologique afin de la rendre applicable à tous les Vertébrés. Diskussion: Herren SPULER, LESBRE, ROMITI. Der Vorschlag von Herrn WALDEYER, daß das Central-Komitee die Kommission für diese Frage ernennen soll, wird angenommen. — 3. Herr KEIBEL (Freiburg i. B.): Entwicklung der Affen und Halbaffen. — 4. Herr MULON: Études cytologiques sur les capsules surrénales (avec démonstration). Diskussion: Herr SPULER, MULON. — 5. Herr R. J. A. BERRY (and LACK): The Changes in the Vermiform Appendix with Age. — 6. Herr H. HOYER jun. (Krakau): Ueber das Lymphgefäßsystem der Froschlarven. Diskussion: Herren TANDLER, v. LENHOSÉK, HOYER. — 7. Herr RENAUT: Les cellules rhagiocrines du tissu conjonctif (avec démonstration). — 8. Herr A. MAXIMOW (St. Petersburg): Ueber die Zellformen des lockeren Bindegewebes. Mit Demonstration. Diskussion: Herren WEIDENREICH, SPULER, MAXIMOW. — 9. Herr REGAUD et DUBREUIL: Recherches sur l'ovaire des Mammifères. — 10. Herr F. WEIDENREICH (Straßburg): Ueber die Entstehung der weißen Blutkörperchen im post-fetalen Leben. Diskussion: Herren HAMMAR, WEIDENREICH, BRYCE, HAMMAR. — 11. Herr (RENAUT u.) POLICARD: Recherches cytologiques sur l'organe dit thyroïdien de l'Ammocaetes branchialis. Diskussion: Herren RENAUT, STRASSER, POLICARD. — 12. Herr BENDA (Berlin): Zur vergleichenden Histologie des funktionierenden Säugetierhodens. Mit Demonstration.

Nachm. 2—¹/₂ 5 Uhr: Demonstrationen. ¹/₂ 5 Uhr: Einweihung der Büste von HERMANN FOL. Ansprachen der Vertreter der Behörden sowie der Herren ÉTERNOD, HENNEGUY und WALDEYER. Darauf Empfang bei Madame HERMANN FOL in Choungny.

Mittwoch, den 9. August:

Dritte Sitzung 8¹/₂—12 Uhr. Vorsitzender Herr RENAUT.

Vorträge: 1. Herr FRORIEP (Tübingen): Die occipitalen Urwirbel der Amnioten im Vergleich mit denen der Selachier. Diskussion: Herr

WIEDERSHEIM. — 2. Herr K. PETER (Würzburg): Experimentelle Untersuchungen über die individuelle Variabilität in der tierischen Entwicklung. Diskussion: Herr SPULER. — 3. Herr ROUVIÈRE: I. Sur le cloisonnement du bulbe artériel chez le Lapin. II. Note sur le développement phylogénique des muscles du plancher de la bouche. Diskussion: Herren CHAINE, ROUVIÈRE, TANDLER. — 4. Herr GRYNFELTT: Recherches sur l'épithélium postérieur de l'iris de quelques Oiseaux. Diskussion: Herren WALDEYER, GRYNFELTT, MARCEAU, RENAUT. — 5. Herr HAMMAR (Upsala): Ueber Thymusgewicht und Thymuspersistenz beim Menschen. Diskussion: Herren WALDEYER, HAMMAR. — 6. Herr E. GAUPP (Freiburg i. Br.): Die Nicht-Homologie des Unterkiefers in der Wirbeltierreihe. Diskussion: Herren v. BARDELEBEN, GAUPP, STRASSER, GAUPP, FISCHER, WIEDERSHEIM. — 7. Herr EUGEN FISCHER (Freiburg i. Br.): Ueber Pigment in der menschlichen Conjunctiva. Diskussion: Herren W. KRAUSE, FISCHER, PACAUT. — 8. Herr PACAUT: Note sur l'amitose dans les épithéliums stratifiés normaux des Mammifères. Diskussion: Herren MARCEAU, BENDA, v. LENHOSSÉK, BENDA, PACAUT, HANSEN. — 9. Herr ALFRED KOHN (Prag): Ueber die Entwicklung des peripheren Nervensystems. Mit Demonstration. Diskussion: Herren v. LENHOSSÉK, BARFURTH, FRORIEP, KOHN. — 10. (PACAUT et) VIGIER: Notes cytologiques sur les glandes salivaires d'*Helix pomatia*. Diskussion: Herren BARFURTH, VAN DER STRICHT, VIGIER. — 11. Herr J. TANDLER (Wien): Zur Entwicklungsgeschichte der arteriellen Wundernetze. Diskussion: Herr HOYER.

Nachm. 2—5 Uhr: Demonstrationen. Abends Dampferfahrt auf dem Genfer See, dargeboten von Herrn ÉTERNOD, Abendbrot auf dem Dampfer, dargeboten von Herrn BUGNION. Beleuchtung der Reede.

Donnerstag, den 10. August:

Vierte Sitzung 8½—12 Uhr. Vorsitzender Herr ROMITI.

Vorträge: 1. Herr GIUSEPPE LEVI: Vergleichende Untersuchungen über die Größe der Zellen. — 2. GIUSEPPE LEVI: Beiträge zur Kenntnis der Struktur der Spinalganglien (mit Demonstrationen). — 3. Herr BARFURTH (Rostock): Die Regeneration peripherer Nerven (nach Experimenten von C. F. WALTER im anat. Inst. zu Rostock). Diskussion: Herren v. LENHOSSÉK, KOHN, STRASSER, MONTI, BARFURTH. — 4. Herr DUBREUIL-CHAMBARDEL: De la présence chez l'Homme d'une arcade plantaire superficielle. Diskussion: Herren TANDLER, ROMITI. — 5. Herr H. CRISTIANI (Genf): Quelques nouvelles données regardant les greffes thyroïdiennes. Avec démonstrations. — 6. Herr STIEDA (Königsberg): a) Glycérin zur Konservierung anatomischer Präparate; b) Anatomische RÖNTGEN-Untersuchungen. — 7. Herr BONNAMOUR: Modifications des capsules surrénales dans quelques états physiologiques et pathologiques. — 8. Herr HEINRICH JOSEPH (Wien): Ueber die Zentralkörper der Nierenzelle. Diskussion: Herren BENDA, JOSEPH. — 9. Herr GIUSEPPE TRICOMI (Messina): Studio sperimentale sulle vie acustiche. — 10. Herren LESBRE et FORGEOT: Sur les monstres ypsiloïdes. Diskussion: Herr MITROPHANOW. — 11. Herr H. STRASSER (Bern): Zur Entwicklung und Pneumatisation des Taubenschädels. — 12. Herr CAVALIÉ: Les odontoblastes dans les

dents cariées. — 13. DANTCHAKOFF (M^{me} W.): Le rôle des cellules plasmiques dans la glande sous-maxillaire du Lapin. — 14. Herr BOVERO: I. Morfologia delle arterie della ghiandola mammaria. II. Su di un singolare canale vascolare della base craniana negli Sciuromorpha.

Nachm. 2—5 Uhr: Demonstrationen. Abends 7 $\frac{1}{2}$ Uhr: Offizielles Bankett, dargeboten vom Staat und der Stadt Genf, im Foyer des Großen Theaters. Größere Reihe von Tischreden. Schluß des Kongresses.

Dank der Güte und den Bemühungen der Genfer Behörden, dortiger Kollegen und anderer Damen und Herren, werden alle Teilnehmer dieses ersten vereinigten internationalen Anatomen-Kongresses mit größter Genugtuung und Befriedigung auf ihn zurückblicken.

Namens der Anatomischen Gesellschaft spricht der Unterzeichnete nochmals allen Beteiligten den wärmsten Dank aus.

Jena, 17. August 1905.

Der ständige Schriftführer:

K. V. BARDELEBEN.

Rectification, par A. BRACHET.

Dans mon travail sur la gastrulation et la formation de l'embryon chez les chordés, dont la 1^{ème} partie a paru dans les Nos. 8/9 de l'Anatomischer Anzeiger, une erreur s'est glissée dans la position des figures et des lettres indicatrices.

La fig. 2, p. 215, est en réalité la figure 3; les lettres *Bl.V* doivent y être remplacées par *Bl.R*.

La fig. 3, p. 216, par contre, est en réalité la figure 2 et les lettres *Bl.R* doivent être remplacées par *Bl.V*.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 23. August 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

❧ 26. September 1905. ❧

No. 16 und 17.

INHALT. Aufsätze. **Fabio Frassetto**, Studi sulle forme del cranio umano. p. 385—405. — **Anfin Egdahl**, The Points of Disappearance of Cartilage, Goblet Cells, Cilia and Glands, in the Bronchi. p. 405—412. — **Giuseppe Sterzi**, Sulla regio parietalis dei ciclostomi, dei selacii e degli olocefali. Con 4 figure. (Schluß.) p. 412—416. — **Walter Kolmer**, Zur Kenntnis des Verhaltens der Neurofibrillen an der Peripherie. Mit 2 Tafeln. p. 416—425. — **J. Hofbauer**, Die physiologische Fettinfiltration des fetalen Herzens. p. 426—430. — **A. und K. E. Schreiner**, Antwort an Herrn Professor Dr. Th. **Boveri** in Würzburg. p. 430—432.

Bücheranzeigen. **W. Nagel**, p. 432. — **Personalia**, p. 432.

Literatur. p. 33—48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Studi sulle forme del cranio umano.

Pel Dott. **FABIO FRASSETTO**.

Istituto di Anatomia della R. università di Bologna, diretto dal
prof. G. **Valenti** (Sezione di Antropologia).

Raccolgo in questo opuscolo alcune osservazioni sulle forme del cranio umano considerate nel loro complesso e nelle tre ossa che concorrono a costituirle (frontale, parietale ed occipitale).

Gli argomenti che tratterò sono i seguenti:

A. Diagnosi differenziale fra varietà ellissoidali e pentagonali.

B. Varietà e sottovarietà ovoidali.

C. Diagnosi differenziali fra sottovarietà ellissoidali, ovoidali e pentagonali.

D. Sulla indipendenza fra le tre ossa della volta cranica per riguardo allo sviluppo delle loro forme.

E. Revisione delle forme craniche eurafricane proposte dal **Sergi**.

Come si deduce dall'elenco enunciato analizzo soltanto quelle forme che, secondo il SERGI, costituirebbero l'*Homo eurafricanus*. Di quelle costituenti l'*Homo eurasicus* mi occuperò prossimamente; e per esse varranno, per quanto posso pervederne, gli stessi criteri generali.

A. Diagnosi differenziale fra varietà ellissoidali e pentagonali.

Su questo argomento è già pubblicato una noterella sotto altro titolo il marzo scorso nel Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino (Vol. 20, No. 487). E se qui ne riporto un brevissimo sunto è perchè il lettore possa meglio intendere gli argomenti successivi e che è indicato alle lettere B, C, D, E.

Studiando le varietà pentagonali ed ellissoidali è trovato che la diagnosi differenziale fra queste due forme craniche primarie sta nel parietale, il quale ci dà le forme pentagonali e romboidali quando rimane fetale e le forme ellissoidali quando raggiunge lo stadio adulto. Ho anche notato che tanto col parietale fetale come col parietale adulto possono associarsi frontali ed occipitali adulti o fetali ed è indicato delle tre ossa le caratteristiche dei due stadi ontogenetici presi in esame.

B. Varietà e sottovarietà ovoidali.

In un recente lavoro il prof. SERGI, a proposito di forme craniche ovoidali scrisse: „Percorrendo tutte le piccole variazioni dell'Ovoide si ha difatti, che esso spesso si può distinguere poco dall'Ellissoide, spesso ha molta somiglianza con il Pentagonoide, e se ne separa per la forma attenuata delle gobbe, qualche volta è difficile stabilire definitivamente la forma, spesso è ovoide deciso“¹⁾. Questa indeterminatezza dipende, a parer mio, dal fatto che realmente queste forme hanno, ora nel frontale ora nell'occipitale, caratteri che si riscontrano anche negli Ellissoidi e nei Pentagonoidi. Ma come distinguere questi caratteri da quelli propri degli Ovoidi? Ecco il compito che mi son proposto in questa nota dopo uno studio particolareggiato su circa 100 cranii ovoidali appartenenti a questo Museo di Antropologia.

I casi che praticamente ho incontrato sono i seguenti:

1° caso. Forma ovoidale con frontale ed occipitale intermedio.

In questa forma le ossa della volta cranica hanno caratteri che stanno fra quelli fetali e quelli adulti e cioè:

1) G. SERGI, Nuove osservazioni sulle forme del cranio umano. Atti della Società Romana di Antrop., Vol. 10, 1904, Fasc. 1.

a) il frontale, visto dalla norma verticale, offre una curva piuttosto stretta medialmente e con bozze talvolta assenti talvolta appena accennate; visto dalla norma laterale conserva ancora il piano glabellare ed il piano bregmatico concorrenti ad angolo ottuso, ed uniti fra loro da una leggera incurvatura corrispondente al metopion;

b) il parietale, al posto della bozza, ha una turgidezza ad ampia superficie che estendesi verso il λ ;

c) l'occipitale, visto dalla norma laterale accennata, offre un profilo a cuneo, cioè a dire la porzione del profilo che corre sull'interparietale e quella che corre sul sovraoccipitale s'incontrano ad angolo un po' aperto ed alquanto in alto rispetto a quello dell'occipitale fetale in cui detto angolo è più acuto, a foggia di becco di pappagallo e giace alquanto basso. Questi caratteri intermedi si trovano associati nel cranio No. 173/9, che è un *Ovoides cuneatus*, SERGI (1900), ed inoltre nel cranio di bambino di 20 mesi (No. 116), in quello di 31 mesi (No. 117), ed inoltre nel cranio di Egiziano antico No. 972/45.

2° caso. Forma ovoidale con frontale fetale ed occipitale intermedio.

In questa forma la norma verticale, pur conservando il profilo ovoidale, ha turbata la sua curva anteriore la quale, invece di svolgersi uniformemente incurvata risulta spezzata per l'accentuazione delle bozze e l'andamento rettilineo dello spazio intertuberale. L'osservazione della norma laterale ci offre il frontale con i due piani, glabellare e bregmatico, che s'incontrano ad angolo ottuso, prossimo al retto, in corrispondenza del metopion: l'occipite offre il profilo a cuneo. Un esempio fra i più dimostrativi che sono in questo Museo è rappresentato dal cranio No. 649/27 che è un *Ovoides cuneatus*. Nel cranio di giovane individuo sordomuto No. 764/1 il carattere fetale del frontale è spiccato come pure è spiccato il carattere intermedio dell'occipite. Nelle stesse condizioni trovarsi anche il cranio di sordomuto No. 169/6.

3° caso. Forma ovoidale con frontale adulto ed occipitale intermedio.

La norma verticale in questa forma risulta con curva frontale uniformemente sviluppata e ciò per l'assenza totale o quasi delle bozze frontali che danno la caratteristica del frontale adulto. La norma laterale offre il profilo della curva frontale continuo o con leggere interruzioni al metopion, quello della curva occipitale, spezzato ed a cuneo. La forma cranica che raccoglie in sè questi attributi è ancora un *Ovoides cuneatus*, SERGI (1900). Si veda a cagion d'esempio il cranio marchigiano No. 1312/45, il cranio No. 1406/107 ed il cranio etrusco No. 1248/20 che è un *Beloides adriaticus*, SERGI (1900).

4° caso. Forma ovoidale con frontale intermedio ed occipitale fetale.

La norma verticale di questo cranio ha un po' accentuato e prominente il piano bregmatico delle bozze frontali. La norma laterale offre la curva frontale alta con accentuazione della spezzatura al metopion. L'occipite ha la porzione interparietale incurvata e la sovraoccipitale pianeggiante con leggera concavità sottoiniaca di modo che risulta un profilo fetale tipico a calcagno o ad embolo secondo che l'inion è spostato in basso, poco o molto. La forma cranica che ne deriva è l'Ovoides sphyroides. Se ne ha un bellissimo esempio nel cranio di Egiziano antico No. 955/20.

5° caso. Forma ovoidale con frontale fetale ed occipitale fetale.

In questa forma la norma verticale dà un Ovoide con curva frontale spezzata per eccentrazione delle bozze ed andamento rettilineo dello spazio intertuberale: la norma laterale dà la curva frontale spezzata al metopion per l'incontro quasi ad angolo retto del piano glabellare e del piano bregmatico del frontale. L'occipitale si mostra coi caratteri fetali già altra volta indicati e può dare tanto la forma a calcagno come quella ad embolo. Il cranio No. 722/11 di giovane donna bolognese è un bellissimo esemplare di questa forma e costituisce un Ovoides embolicus.

6° caso. Forma ovoidale con frontale adulto ed occipitale fetale.

La norma verticale offre un profilo continuo ed armonico. La norma laterale dà il profilo del frontale, come nel 3° caso, ininterrotto ed armonico, ed il profilo dell'occipitale come nel caso precedente. Appartengono a questa forma il cranio No. 1339/24 che è un Ovoides sphyroides ed il cranio No. 245/18 che è un Ovoides embolicus.

7° caso. Forma ovoidale con frontale intermedio ed occipitale adulto.

La norma verticale offre un profilo con curva frontale come nel 4° e nel 1° caso. La norma laterale offre il profilo dell'occipite ad andamento circolare e continuo della porzione sovraoccipitale ed interparietale. Un esempio abbastanza dimostrativo di questa forma si ha nel cranio No. 60/40 che è un Ovoides rotundus, SERGI (1900).

8° caso. Forma ovoidale con frontale fetale ed occipitale adulto.

La norma verticale dà un profilo ovoidale spezzato alla curva frontale come nel secondo e quinto caso. La norma laterale offre un profilo della curva frontale spezzato al metopion come nei suddetti

casi: l'occipite si svolge con profilo continuo e circolare. La forma cranica che raccoglie in sè i particolari accennati si vede chiaramente nel cranio No. 732/21 di giovane donna bolognese che è un *Ovoides rotundus*, SERGI (1900), e nel cranio No. 54/34.

9° caso. Forma ovoidale con frontale adulto ed occipitale adulto.

Questa è la forma più evoluta degli Ovoidi; la norma verticale dà un profilo armonico con bella curva frontale ed occipitale, e la norma laterale si svolge ch'essa con linee continue ed armoniche. Vedi a cagion d'esempio i crani No. 98/22, 375/13. Rientra in questa forma anche il cranio etrusco No. 1243/15 che è un *Beloides siculus* SERGI (1900).

Raccogliendo tutti i casi incontrati ed esprimendo con le lettere greche (φ π ω) lo stadio fetale delle ossa; con le lettere minuscole (f p o) lo stadio intermedio e con le maiuscole (F P O) lo stadio adulto avremo:

1° caso	= f p o	} = Forme ovoidali cuneate. Vi rientrano i Beloidi.
2° "	= φ p o	
3° "	= F p o	
4° "	= f p ω	} = Forme ovoidali a calcagno e ad embolo.
5° "	= φ p ω	
6° "	= F p ω	
7° "	= f p O	} = Forme ovoidali rotonde. Vi rientrano i Beloidi.
8° "	= φ p O	
9° "	= F p O	

Il quadro esposto ci dà modo di vedere come nelle forme ovoidali (alla stessa guisa che negli Ellissoidi e nei Pentagonoidi), si ha il termine medio costante, mentre variano i due termini estremi. Ciò indica che in qualunque forma ovoidale l'osso parietale conserva sempre il suo carattere intermedio e che quindi su di esso bisogna basare la diagnosi della forma.

A questa maniera parmi si possa avere un aiuto per eliminare le titubanze che nascono nella diagnosi della varietà *Ovoides*. Per la diagnosi delle sottovarietà, uno sguardo al riassunto esposto ci dice chiaramente che l'occipite nei tre aggruppamenti raccolti con le tre sgraffe resta costante per le sottovarietà principali, mentre il frontale varia e dà le sottovarietà secondarie. Ciò ci autorizza a basare la diagnosi delle sottovarietà sull'occipitale.

Se ne conclude che se il parietale ci guida nella diagnosi della varietà, l'occipitale ci guida nella diagnosi della sottovarietà.

C. Diagnosi differenziali fra sottovarietà ellissoidali, ovoidali e pentagonali.

In una noterella pubblicata nel Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata di Torino mi sono occupato della diagnosi differenziale fra forme craniche pentagonali ed ellissoidali considerando, di entrambe, solo quelle forme in cui le ossa della volta avevano caratteri fetali od adulti. Ora mi occuperò di quelle che hanno caratteri anche intermedi, e ciò mi è concesso dal criterio che mi son potuto fare di cotesti caratteri intermedi delle ossa analizzando le forme craniche ovoidali ¹⁾, che sono intermedie fra le pentagonali e le ellissoidali, ed analizzando anche crani di bambini di varie età.

I. Pentagonoidi e Romboidi con caratteri intermedi.

Abbiamo già visto che quando il parietale rimane costantemente allo stadio fetale, le forme craniche che ne risultano sono due, il Pentagonoide ed il Romboide ²⁾. Ora, dei Pentagonoidi e dei Romboidi che analizzeremo in questo capitolo, prenderemo in considerazione solo quelli che hanno caratteri intermedi nel frontale o nell'occipitale e non indicheremo lo stadio del parietale che è sottinteso sia sempre fetale. Nelle analisi che seguono saremo sbrigativi, avendo già indicato in precedenti note [2) e 3)] cosa debba intendersi per stadio fetale o intermedio od adulto dell'osso frontale, parietale ed occipitale. Seguendo questi criteri i casi che praticamente si incontrano sono i seguenti.

1° caso. Cranio con frontale fetale ed occipitale intermedio.

La forma cranica che ne deriva è un Pentagonoide con occipite a cuneo come è dimostrabile col cranio No. 940/13 di Egiziano antico e col cranio No. 1277/49 di Romano antico.

2° caso. Cranio con frontale intermedio ed occipitale intermedio.

Ne risulta un Romboide con occipite a cuneo come nel cranio di Egiziano antico No. 964/37.

3° caso. Cranio con frontale adulto ed occipitale intermedio.

1) Vedi Nota precedente B.

2) Osservazioni sulle forme del cranio umano e sulle loro variazioni. Boll. dei Musei di Zoologia et Anatomia comparata di Torino, Vol. 20, No. 487.

3) Nota precedente B.

Ne risulta come nel caso precedente un Romboide con occipite a cuneo, ma se ne differenzia da quello per l'andamento uniforme ed ininterrotto della curva frontale dato dal frontale adulto. Vedi a cagion d'esempio il cranio No. 314/16.

4° caso. Cranio con frontale intermedio ed occipitale adulto.

La forma cranica che ne risulta è un Rhomboides rotundus, quale si può vedere nel cranio egiziandantico No. 935/8.

5° caso. Cranio con frontale intermedio ed occipitale fetale.

Ne risulta un Romboide a calcagno come nel cranio Egiziano antico No. 958/31, oppure può aversi un Romboide ad embolo.

Riassumendo i cinque casi indicati, le forme che ad essi corrispondono univocamente, ed esprimendo lo stadio fetale intermedio ed adulto delle tre ossa, rispettivamente con lettere greche, minuscole, e maiuscole avremo:

1° caso	=	$\varphi \pi o$	=	Pentagonoides	cuneatus
2°	"	=	$f \pi o$	=	Rhomboides cuneatus
3°	"	=	$F \pi o$	=	" "
4°	"	=	$f \pi O$	=	" rotundus
5°	"	=	$f \pi \omega$	=	" sphyroides od embolicus

Pentagonoidi e Romboidi con caratteri fetali intermedi ed adulti.

Se raccogliamo in un sol quadro i casi in cui vi sono caratteri intermedi (come quelli notati precedentemente) ed i casi in cui vi sono caratteri fetali ed adulti soltanto, e che indicammo altrove¹⁾ avremo $5 + 4 = 9$ casi che riproduciamo riassumendoli nei loro simboli e con le forme che vi corrispondono.

$\varphi \pi \omega$	=	Pentagonoides	sphyroides od embolicus
$\varphi \pi o$	=	"	cuneatus
$\varphi \pi O$	=	"	rotundus
$f \pi \omega$	=	Rhomboides	sphyroides od embolicus
$f \pi o$	=	"	cuneatus
$f \pi O$	=	"	rotundus
$F \pi \omega$	=	Rhomboides	sphyroides od embolicus
$F \pi o$	=	"	cuneatus
$F \pi O$	=	"	rotundus

1) Essi sono i seguenti: $\varphi \pi \omega$, $\varphi \pi O$, $F \pi \omega$, $F \pi O$. Cfr. No. 487 del 20° Volume del citato Bollettino.

Questi aggruppamenti dicono:

1° che la distinzione fra Pentagonoidi e Romboidi risiede nel frontale che è fetale nei primi ed intermedio od adulto nei secondi,

2° che la diagnosi differenziale tanto per le sottovarietà pentagonali quanto per le romboidali risiede nella forma dell'occipite.

Da ciò si deduce che se la permanenza del parietale fetale ci guida per raccogliere in un gruppo Pentagonoidi e Romboidi; il frontale ci guida per separare i primi dai secondi, e l'occipitale per darci le sottovarietà di entrambi.

Ora si potrà obiettare che tra le forme craniche raccolte, non ho fatto rientrare le forme pentagonali del SERGI, ma esse realmente vi rientrano. E siccome la classificazione che ho fatto io mi sembra più comoda ed accessibile, così l'ho preferita a quella. In quanto alle sottovarietà romboidali possiamo dire che esse appaiono nella sistematica del SERGI, per la prima volta.

II. Ellissoidi con caratteri intermedi.

In altro lavoro ho rilevato che quando il parietale arriva allo stadio adulto, la forma cranica a cui dà luogo è l'ellissoide¹⁾. Ed avendo analizzato di queste forme quelle che hanno soltanto caratteri fetali ed adulti non mi rimane che l'analisi di quelle che hanno caratteri intermedi o nel frontale o nell'occipitale, dovendo rimanere — come è sottinteso — il parietale costantemente adulto. Sarò anche in questa analisi sbrigativo avendo già in note precedenti²⁾ indicato la caratteristica dello stadio fetale, intermedio ed adulto dell'osso frontale, parietale ed occipitale.

I casi che praticamente s'incontrano sono i seguenti:

1° caso. Ellissoide con frontale adulto ed occipitale intermedio.

La forma cranica che ne risulta è un Ellissoide cuneato. Un esemplare molto dimostrativo si riscontra nel cranio No. 416/10 ed anche nel cranio No. 463/57.

2° caso. Ellissoide con frontale intermedio ed occipitale intermedio.

Come nel caso precedente si ha un Ellissoide cuneato che si differenzia da quello per una leggera accentuazione delle bozze frontali. Vedi a cagion d'esempio il cranio No. 1019/92, il cranio No. 1246/18 ed il cranio No. 285/58.

1) Cfr. No. 487 del 20° Volume del citato Bollettino.

2) Cfr. 1) e Nota B di questi studi.

3° caso. Ellissoide con frontale fetale ed occipitale intermedio.

Ne deriva un Parallelepipedoides con occipite a cuneo, quale è spiccatamente visibile nel cranio No. 641/70.

4° caso. Ellissoide con frontale intermedio ed occipitale fetale.

La forma cranica che ne risulta in questo caso può essere un Ellipsoides embolicus, SERGI (1900), come nel cranio No. 269/42, oppure un Ellipsoides sphyroides, SERGI (1900).

5° caso. Ellissoide con frontale intermedio ed occipitale adulto.

La forma che ne risulta è un Ellipsoides rotundus, SERGI (1900), come nel cranio No. 317/9.

Riassumendo i cinque casi indicati, le forme che ad essi corrispondono univocamente e servendoci dei simboli di cui abbiamo già usufruito nell'analisi delle forme pentagonali con caratteri intermedi avremo:

- 1° caso = FPo = Ellipsoides cuneatus, SERGI (1900)
 2° " = fPo = " " " (1900)
 3° " = φPo = Parallelepipedoides cuneatus
 4° " = $fP\omega$ = Ellipsoides sphyroides ed embolicus, SERGI (1900)
 5° " = fPO = Ellipsoides rotundus, SERGI (1900).

Ellissoidi con caratteri fetali intermedi ed adulti.

Mettendo in un solo quadro i cinque casi precedenti, con i quattro ottenuti altrove dal considerare solo i caratteri fetali ed adulti¹⁾, avremo:

$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} FPO \\ fPO \end{array} \right\} &= \text{Ellipsoides rotundus, SERGI (1900)} \\ \left. \begin{array}{l} FP\omega \\ fP\omega \\ \varphi P\omega \end{array} \right\} &= \text{Ellipsoides sphyroides ed embolicus, SERGI (1900)} \\ \left. \begin{array}{l} FPo \\ fPo \end{array} \right\} &= \text{Ellipsoides cuneatus, SERGI (1900)} \\ \varphi PO &= \text{Parallelepipedoides rotundus} \\ \varphi Po &= \text{" cuneatus} \end{aligned}$$

Ora, siccome il Parallelepipedoides rotundus non è che un Ellissoide rotondo con i lati pianeggianti ed il Parallelepipedoides cuneatus non

1) Essi sono: FPO , $FP\omega$, $\varphi P\omega$, φPO . Cfr. il citato Bollettino, Vol. 20, No. 487.

è che un Ellissoide cuneato con la stessa particolarità, ne deriva quest'altro quadro:

F P O	}	Forme ellissoidali rotonde
f P O		
φ P O		
F P o	}	Forme ellissoidali cuneate
f P o		
φ P o		
F P ω	}	Forme ellissoidali a calcagno e ad embolo.
f P ω		
φ P ω		

Rimanendo costante per ogni gruppo di sottovarietà l'occipitale (O nel primo, o nel secondo, e ω nel terzo) se ne deduce che le sotto-varietà ellissoidali si differenziano fra loro per caratteri che risiedono nell'occipite. La costanza del termine medio P ci disse altrove che la diagnosi della varietà Ellipsoides risiede nel parietale.

III. Forme ovoidali con caratteri fetali intermedi ed adulti.

Feci già precedentemente la diagnosi differenziale fra le sotto-varietà ovoidali ¹⁾ ed ebbi per risultato che anche per esse valgono i caratteri differenziali dell'occipite, come è facile constatare nel seguente quadro che riporto:

f p o	}	Forme ovoidali cuneate
φ p o		
F p o		
f p ω	}	Forme ovoidali a calcagno e ad embolo
φ p ω		
F p ω		
f p O	}	Forme ovoidali rotonde.
φ p O		
F p O		

Conclusione.

La diagnosi differenziale fra le varietà Pentagonoides, Ovoides ed Ellipsoides risiede nel parietale e quella fra le sottovarietà appartenenti a ciascuna delle varietà indicate, nell'occipitale.

D. Sulla indipendenza fra la tre ossa della volta cranica per riguardo allo sviluppo delle loro forme.

Dividerò la dimostrazione del principio enunciato in due parti: nella prima stabilirò il numero delle variazioni di forma di ciascun

1) Vedi Nota B di questi studi.

osso e gli aggruppamenti fra loro possibili; nella seconda determinerò quali fra gli aggruppamenti possibili sono più frequenti in natura e quali più rari. Se riuscirò a dimostrare che sono più frequenti quegli aggruppamenti in cui vi è indipendenza nello sviluppo della forma delle ossa avrò dimostrato la verità del principio stabilito. Questa verifica la farò per ora sulle forme pentagonali, ovoidali ed ellissoidali¹⁾, considerando le ossa che le determinano; e cioè il frontale, il parietale e l'occipitale.

Prima Parte.

Bisogna, innanzi tutto ricordare che ogni osso nel suo sviluppo, cioè nella sua ontogenia, assume forme diverse, e mentre a partire dal VII. mese fino al IX. di vita intrauterina, il frontale, il parietale e l'occipitale offrono, generalmente, accentuazione delle bozze e degli angoli diedri determinati dall'incontro dei piani che costituiscono esse bozze, nello stadio infantile od intermedio queste stesse ossa si trovano in parte sformate di questi caratteri; e nello stadio adulto sformate totalmente.

Fatte queste premesse, vediamo quanti tipi cranici sono possibili, considerando le tre ossa nelle tre fasi di sviluppo indicate. Per comodità di ragionamento possiamo indicare con $\varphi \pi o$ lo stadio fetale delle tre ossa; con $f p o$ lo stadio intermedio, e con $F P O$ lo stadio adulto. Disponiamole nel seguente quadro.

I.	φ	π	ω
	f	p	o
	F	P	O

È chiaro che in un cranio non possiamo ammettere che un solo dei tre stadi indicati nelle tre colonne, perchè evidentemente un dato osso non può trovarsi in un individuo contemporaneamente in due o tre stadi successivi di uno stesso sviluppo.

Ora, per costruire coi nove elementi del quadro I dei tipi cranici diversi l'uno dall'altro, è necessario fare degli aggruppamenti ternari (perchè tre sono le ossa che si sono considerate) in cui un elemento non figuri che una volta sola. Questi aggruppamenti sono (vedi quadro I):

1° Quelli dati da tutti gli elementi d'una linea.

2° Quelli contenenti un solo elemento di ogni linea e un solo elemento di ogni colonna.

1) Mi limito a considerare le forme craniche eurafricane perchè esse sono le meglio conosciute e quelle sulle quali anche io sin ora ò maggior sicurezza di vedute. Sulle eurasiche verificherò anche lo stesso fenomeno.

3° Quelli formati da due elementi di una linea e da un terzo elemento scelto fra i due che rimangono quando si sopprime la linea e le colonne a cui i due primi appartengono.

Prima maniera: Aggruppamenti ternari che contengono tutti gli elementi di una stessa linea e conseguentemente un solo degli elementi di ogni colonna.

È evidente che questi aggruppamenti devono essere tanti quante sono le linee, cioè tre.

Indicandoli e traducendoli in linguaggio antropologico avremo:

1°	$\varphi \pi \omega$	in cui tutte e tre le ossa hanno forma fetale
2°	$f p o$	" " " " " " " " " " intermedia
3°	$F P O$	" " " " " " " " " " adulta

Seconda maniera: Aggruppamenti ternari che contengono un solo elemento per linea ed un solo elemento per colonna.

Per fare praticamente questi aggruppamenti ternari e determinarne in modo esatto il numero, possiamo ricorrere alla teoria dei determinanti in virtù della quale dati alcuni elementi disposti in linea ed in colonna come sono quelli del quadro I si prende un numero n di elementi (nel nostro caso tre, perchè tre sono le colonne) in modo che due qualsiasi fra questi non appartengono nè ad una stessa linea, nè ad una stessa colonna. Supponendo dunque che il quadro I sia la matrice di un determinante e sviluppandola prescindendo dai segni algebrici (+ o -) avremo:

$$\begin{vmatrix} \varphi & \pi & \omega \\ f & p & o \\ F & P & O \end{vmatrix} = \varphi \begin{vmatrix} p & o \\ P & O \end{vmatrix} + f \begin{vmatrix} \pi & \omega \\ P & O \end{vmatrix} + F \begin{vmatrix} \pi & \omega \\ p & o \end{vmatrix}, = \varphi p O, \varphi P o, f \pi O, f P \omega, F \pi o, F p \omega$$

Ciò vuol dire che con questa seconda maniera non sono possibili più di 6 aggruppamenti ternari, e traducendoli in linguaggio antropologico avremo:

1°	aggto	$\varphi p O$	in cui il frontale è fetale, il parietale è intermedio e l'occipitale adulto
2°	"	$\varphi P o$	" " " " " " " " il parietale adulto e l'occipitale intermedio
3°	"	$f \pi O$	" " " " " " " " intermedio, il parietale fetale e l'occipitale adulto
4°	"	$f P \omega$	" " " " " " " " il parietale adulto e l'occipitale fetale
5°	"	$F \pi o$	" " " " " " " " adulto, il parietale fetale e l'occipitale intermedio
6°	"	$F p \omega$	" " " " " " " " il parietale intermedio e l'occipitale fetale.

Terza maniera: Aggruppamenti che contengono due elementi di una data linea ed uno dei due elementi che rimangono quando si

sopprimono le linee e le colonne a cui i due primi elementi appartengono.

Gli aggruppamenti binari che si possono fare con gli elementi d'una linea sono tanti quante le combinazioni dei 3 elementi d'una linea presi due a due ($C_{3,2}$) cioè 3, gli altri elementi coi quali questi aggruppamenti binari possono combinarsi sono 2, quindi ogni linea dà luogo a $2 \cdot C_{3,2}$ aggruppamenti, ma le linee sono 3, avremo dunque:

$$3 (2 \cdot C_{3,2}) = 3 (2 \cdot 3) = 18$$

I 18 aggruppamenti ternari appartenenti a questa terza maniera si ottengono facilmente nel modo seguente.

Abbiamo detto che coi tre elementi d'una linea¹⁾ si possono fare tre aggruppamenti binari. Per gli elementi della prima linea evidentemente sono i seguenti: $\varphi \pi$, $\varphi \omega$, $\pi \omega$. Per fissare le idee consideriamo il primo ($\varphi \pi$) di questi aggruppamenti binari. Regolandoci come abbiamo già indicato, cioè sopprimendo la linea e le colonne a cui gli elementi φ e π appartengono, rimarranno disponibili solo gli elementi o ed O. Combinando ora ognuno di questi due elementi con l'aggruppamento ($\varphi \pi$) avremo i due aggruppamenti ternari ($\varphi \pi o$), ($\varphi \pi O$). Procedendo analogamente per i due rimanenti aggruppamenti binari ($\varphi \omega$) e ($\pi \omega$) della prima linea e per tutti gli aggruppamenti binari che possono ottenersi con gli elementi della seconda e della terza linea avremo i 18 seguenti aggruppamenti ternari:

1 ^o	aggtto	$\varphi \pi o$	in cui il frontale è fetale, il parietale è fetale e l'occipitale è intermedio
2 ^o	"	$\varphi \pi O$	" " " " " " " il parietale è fetale e l'occipitale è adulto
3 ^o	"	$\varphi \omega p$	" " " " " " " il parietale è intermedio e l'occipitale fetale
4 ^o	"	$\varphi \omega P$	" " " " " " " il parietale è adulto e l'occipitale fetale
5 ^o	"	$\pi \omega f$	" " " " " " " intermedio, il parietale fetale e l'occipitale fetale
6 ^o	"	$\pi \omega F$	" " " " " " " adulto, il parietale fetale e l'occipitale fetale
7 ^o	"	$f p \omega$	" " " " " " " intermedio, il parietale intermedio e l'occipitale fetale
8 ^o	"	$f p O$	" " " " " " " il parietale intermedio e l'occipitale adulto
9 ^o	"	$f o \pi$	" " " " " " " il parietale fetale e l'occipitale intermedio
10 ^o	"	$f o P$	" " " " " " " il parietale adulto e l'occipitale intermedio

1) Vedi quadro 1 a pag. 395.

11°	aggt ^o	p o φ	in cui il frontale è fetale,	il parietale intermedio, e l'occipitale intermedio
12°	"	p o F	" " " " " "	adulto, il parietale intermedio, e l'occipitale intermedio
13°	"	F P ω	" " " " " "	il parietale adulto e l'occipitale fetale
14°	"	F P o	" " " " " "	il parietale adulto e l'occipitale intermedio
15°	"	F O π	" " " " " "	il parietale fetale e l'occipitale adulto
16°	"	F O p	" " " " " "	il parietale intermedio e l'occipitale adulto
17°	"	P O φ	" " " " " "	fetale, il parietale e l'occipitale adulti
18°	"	P O f	" " " " " "	intermedio, il parietale adulto e l'occipitale adulto

Sommando ora il numero degli aggruppamenti della prima maniera (che sono 3) con quelli della seconda (che sono 6) e con quelli della terza (che sono 18) avremo:

$$3 + 6 + 18 = 27$$

Ciò vuol dire che con le 3 ossa, considerate nei 3 stadi indicati, non sono possibili più di 27 aggruppamenti.

Seconda Parte.

Questa seconda parte è destinata, come abbiamo detto, in primo luogo alla determinazione pratica degli aggruppamenti ternari dedotti teoricamente; ed in secondo luogo alla verifica di quelli che sono più frequenti.

Raccogliendo i 27 aggruppamenti ottenuti teoricamente in tre gruppi o colonne, corrispondenti alle tre maniere indicate, avremo:

1a maniera

$\varphi \pi \omega$
f p o
F P O

2a maniera

$\varphi p O$
 $\varphi P o$
f πO
f P ω
F πo
F p ω

3a maniera

$\varphi \pi o$
 $\varphi \pi O$
 $\varphi \omega p$
 $\varphi \omega P$
 $\pi \omega f$
 $\pi \omega F$
f p ω
f p O
f o π
f o P
p o φ
p o F
F P ω
F P o
F O π
F O p
P O φ
P O f

Ora io dovrò dimostrare che esistono 27 forme craniche corrispondenti ai 27 aggruppamenti ternari indicati (tre della 1^a maniera, sei della 2^a e diciotto della 3^a) ma ciò è facile cosa perchè io le ho già riscontrate tutte praticamente ed indicate nelle note precedenti. Qui riporto queste 27 forme raggruppandole sommariamente ed indicando di ogni forma prima il frontale, poi il parietale ed in ultimo l'occipitale.

Forme ellissoidali	{	rotonde	{	$\frac{F P O}{f P \bar{O}}$
			{	$\varphi P O$
		cuneate		$\frac{F P o}{f P o}$
			{	$\varphi P o$
		a calcagno e ad embolo		$\frac{F P \omega}{f P \omega}$
			{	$\varphi P \omega$
Forme ovoidali	{	cuneate	{	$\frac{f p o}{\varphi p o}$
			{	$F p o$
		a calcagno e ad embolo		$\frac{f p \omega}{\varphi p \omega}$
			{	$F p \omega$
		rotonde		$\frac{f p O}{\varphi p O}$
			{	$F p O$
Forme pentagonali	{	a calcagno ed embolo	$\frac{\varphi \pi \omega}{\varphi \pi o}$	
		a cuneo	$\varphi \pi o$	
		rotonde	$\varphi \pi O$	
Forme romboidali	{	a calcagno ed embolo	{	$\frac{f \pi \omega}{F \pi \omega}$
		cuneate	{	$\frac{f \pi o}{F \pi o}$
		rotonde	{	$\frac{f \pi O}{F \pi O}$

Come si vede chiaramente tanto gli aggruppamenti delle forme fetali (Pentagonoidi e Romboidi) come quelli delle forme intermedie (Ovoidi) e quelli delle forme adulte (Ellissoidi) sono nove. Ora, di questi aggruppamenti ternari in ciascuna serie, quali sono più frequenti, quali più rari? Di ciascuna delle tre serie gli aggruppamenti che più raramente si incontrano in natura sono quelli che ho messo a capo fila sottolineate e cioè ($F P O - f p o - \varphi \pi \omega$). Sono rari

perchè F P O ci dovrebbe dare l'Ellissoide rotondo tipico, f p o l'Ovoide cuneato tipico ed $\varphi \pi \omega$ il Pentagonoide acuto fetale tipico, tutte forme che incontriamo rarissimamente in confronto delle rimanenti.

Ma se noi osserviamo bene lo stadio degli elementi ternari che entrano nelle terne rare e in quelle frequenti vediamo che nelle prime vi è parallelismo di sviluppo [o tutte e tre le ossa sono fetali ($\varphi \pi \omega$) o tutte e tre intermedie (f p o) o tutte e tre adulte (F P O)] mentre nelle seconde, questo parallelismo, o è solo per due termini, o manca. In altre parole questo vuol dire che nel cranio umano non tutte le ossa della volta si sviluppano parallelamente per riguardo allo sviluppo delle loro forme e che fra loro vi è una certa indipendenza.

In altri lavori mi proporrò di verificare se in uno stesso osso vi è parallelismo o indipendenza fra sviluppo della forma, sviluppo ontogenetico, ed accrescimento; come pure se in uno stesso cranio esiste parallelismo o indipendenza fra sviluppo di forma cranica, ontocranio-genia ed accrescimento.

E. Rivisione delle forme craniche eurafricane proposte dal Sergi.

Nella prefazione che il SERGI scrisse nel 1899 al suo volume „Specie e varietà umane“¹⁾, si legge il seguente periodo: „Il libro che presento è l'ultima evoluzione del mio pensiero intorno ad una sistematica antropologica, ma non oso dire che sia l'ultima evoluzione del metodo, perchè questo dovrà subire nuovi svolgimenti e nuove modificazioni di forma, quando saranno noti nuovi fatti che ancora s'ignorano intorno alle variazioni umane.“ E i nuovi fatti, che si devono anche alle osservazioni dello stesso autore, vennero; e da essi io trassi argomento per una serie di lavori che mi portarono alle considerazioni e alle sintesi che qui espongo. Esse riguardano il numero della varietà e sottovarietà craniche e la loro nomenclatura.

I. Numero delle varietà.

Nell'opera dianzi citata il Prof. SERGI, analizzando il numero delle varietà craniche, scrive a pag. 59 quanto segue: „Chi ha letto i miei precedenti lavori sul cranio umano, e specialmente quello che riguarda il metodo, sa che nel 1893 io determinai sedici forme craniche primarie o varietà, e che successivamente dopo quest'epoca, per mezzo di nuove e più accurate osservazioni, ho tentato di ridurre questo numero, che sembrava piuttosto grande. Ma ora dopo altre e più recenti osservazioni, ho potuto accorgermi che alcune altre forme,

1) Flli Bocca, Torino, 1900.

determinate prima come primarie e indipendenti non sono che variazioni secondarie; così, con questo processo lento di riduzione naturale, oggi, in questo lavoro, le varietà primarie sono soltanto nove in numero cioè le seguenti, come sono state già descritte:

- I. Ellipsoides,
- II. Ooides,
- III. Pentagonoides,
- IV. Rhomboides,
- V. Beloides,
- VI. Cuboides,
- VII. Sphenoides,
- VIII. Sphaeroides,
- IX. Platycephalus.

Ora, in base ai nuovi fatti stabiliti dal 1900 in quà, io sarei inclinato a ridurre le varietà che costituiscono la specie eurafricana, che sono le prime cinque, a tre soltanto; all'Ellissoides, all'Ovoides ed al Pentagonoides, poichè credo d'aver dimostrato che il Rhomboides rientra nel Pentagonoides ed il Beloides nell'Ovoides ¹⁾.

II. Numero delle sottovarietà.

Stabilite le varietà si tratta ora di determinare il numero delle sottovarietà. Di queste il SERGI nel 1900 ne propose 28 senza contare le 10 sottosotto-varietà incluse nell'Ellissoide. Le riporto nel seguente elenco:

I. Ellipsoides

- | | | | |
|----|-------------|-------------|------------------------|
| 1. | Ellipsoides | depressus | |
| 2. | " | isocampylus | |
| 3. | " | embolicus | |
| 4. | " | pelasgicus | |
| | | | a) Pelasgicus rotundus |
| | | | b) " embolicus |
| | | | c) " longissimus |
| | | | d) " stegoides |
| 5. | " | africus | |
| | | | a) Africus cuneatus |
| | | | b) " rotundus |
| | | | c) " sphyroides |

1) Cfr. A e B di questi studi. Per la eurasica le osservazioni sin' ora raccolte mi fanno prevedere che anche per questo specie avremo Pentagonoidi come forme fetali, Ovoidi e Sfenoidi come forme intermedie e Sferoidi come forme adulte. — Ben inteso che questi Pentagonoidi e questi Ovoidi differiscono da quelli della specie eurafricana come mi propongo di dimostrare in altri lavori.

- | | | | |
|-----|-------------|----------------------------|-------------------------------|
| 6. | Ellipsoides | cuneatus | |
| 7. | " | rotundus | |
| 8. | " | sphyroides | |
| 9. | " | cylindricus o cylindroides | |
| 10. | " | parallelepipedoides | |
| | | a) | Parallelepipedoides africanus |
| | | b) | " sardiniensis |
| | | c) | " canariensis |
| 11. | " | ametopus | |

II. Pentagonoides

1. Pentagonoides acutus
2. " planus
3. " subtilis
4. " obtusus
5. " convexus
6. Acmonoides siculus

III. Ooides

1. Ooides byrsoides
2. " subtilis
3. " latus
4. " planus
5. " lophocephalus
6. Isobathys siculus
7. Ooides longissimus

IV. Beloides

1. Beloides aegyptiacus
2. " adriaticus
3. " siculus
4. " romanus

V. Rhomboides.

Se analizziamo partitamente le varie forme indicate troviamo che esse sono classificate secondo diversi criteri.

Negli Ellissoidi, per la maggior parte dei casi, la sottovarietà si deduce dalla forma dell'occipite che può essere a calcagno, a cuneo o rotondo; talvolta a queste distinzioni si premette un criterio dedotto dall'indice di altezza-lunghezza e a seconda che il cranio è alto o basso abbiamo l'Ellipsoides pelagicus od africanus; tal'altra si aggiunge il nome della località in cui determinate forme furono rinvenute per la prima volta o vi si trovarono in gran numero. Più raramente abbiamo sottovarietà dedotte dall'andamento lineare delle curve dell'ellissi che dà il Parallelepipedoides; sottovarietà dedotte dalla norma occipitale come l'Ellipsoides pelagicus stegoides, ed infine sottovarietà dedotte dall'ispezione frontale come l'Ellipsoides ametopus.

Nei Pentagonoidi non abbiamo più il criterio della varietà desunta dalla norma verticale e quello della sottovarietà dedotta dalla norma laterale (come accade nella maggior parte degli Ellisoidi) ma abbiamo nella ispezione della sola norma verticale e nell'indice di lunghezza-larghezza il criterio per stabilire le sottovarietà. Solo fa eccezione l'*Acmonoides* che si deduce dalla norma laterale.

Negli Ovoidi le sottovarietà sono desunte dalla norma verticale soltanto, come nell'*O. byrsoides* o dal solo indice cefalico, come negli *OO. subtilis* e *latus*, o dalla ispezione della norma laterale come nell'*Isobathys* e l'*O. planus*, o dalla norma frontale od occipitale come nell'*O. lophocephalus*.

Nei Beloidi abbiamo solo sottovarietà dedotte dalla regione in cui esse furono incontrate per la prima volta, o in cui esse si presentarono con caratteri più spiccati od in maggior numero.

Nei Romboidi non abbiamo nessuna sottovarietà.

Riassumendo si ha che le sottovarietà eurafricane si deducono in base a criteri morfologici, in base ad indici cefalici, oppure dalle varie norme del cranio o dalla distribuzione geografica. Questi vari criteri generano un numero piuttosto grande di sottovarietà che credo possono essere ridotte a vantaggio della chiarezza e della semplicità del metodo. Ma la difficoltà sta nel trovare quel criterio che possa preferirsi agli altri che rimangono e che questi altri possano incontrarsi o nella descrizione particolareggiata del cranio o nella lettura dei vari indici craniali. Fra i vari criteri che adotta il SERGI io sarei d'avviso di scegliere quello basato sulla morfologia per l'applicazione, a parer mio vantaggiosa, che ne ho già fatto nelle note precedenti. In base a soli criteri morfologici trovai difatti che lo stadio fetale del parietale dà il Pentagonoide e il Romboide, lo stadio intermedio dello stesso osso dà l'Ovoide ed il Beloide; e lo stadio adulto l'Ellissoide. Trovai inoltre che lo stadio fetale, intermedio ed adulto dell'occipitale separano alcuni gruppi di sottovarietà e che quelle appartenenti ad uno stesso gruppo possono differire fra loro per caratteri fetali, intermedi od adulti del frontale. Deducendo la varietà dalla norma verticale e la sottovarietà dalla norma laterale raccolsi tutte le forme craniche eurafricane che sono 27. Di esse: 9 appartengono agli Ellisoidi, 9 agli Ovoidi e 9 ai Pentagonoidi. Le riporto nel quadro che segue:

Frontale fetale	$\varphi \pi \omega$	$\varphi \pi o$	$\varphi \pi O$	} Forme con parietale fetale (Pentagonoidi e Romboidi)
„ intermedio	$f \pi \omega$	$f \pi o$	$f \pi O$	
„ adulto	$F \pi \omega$	$F \pi o$	$F \pi O$	

Frontale fetale	$\varphi p \omega$	$\varphi p o$	$\varphi p O$	} Forme con parietale intermedio (Ovoidi e Beloidi)
„ intermedio	$f p \omega$	$f p o$	$f p O$	
„ adulto	$F p \omega$	$F p o$	$F p O$	
Frontale fetale	$\varphi P \omega$	$\varphi P o$	$\varphi P O$	} Forme con parietale adulto (Ellissoidi)
„ intermedio	$f P \omega$	$f P o$	$f P O$	
„ adulto	$F P \omega$	$F P o$	$F P O$	
	Occipitale fetale	Occipitale intermedio	Occipitale adulto	

Ora v'è da domandarsi se questi risultati sono o no definitivi ed in altre parole se le 27 forme sono quelle che s'incontrano nei crani eurafricani e se in avvenire si dovrà aumentare il numero. A questa domanda io non esito a rispondere che se accogliamo il criterio morfologico come criterio diagnostico e consideriamo lo stato fetale intermedio ed adulto non possiamo avere più di 27 forme craniche perchè esse sono state confermate coi procedimenti matematici¹⁾. Concludo quindi che il criterio morfologico è quello che a parer mio deve essere preferito in una diagnosi delle forme e che gli altri caratteri del cranio, deducibili dalle misure, debbono rientrare nella descrizione del cranio e non nella nomenclatura.

III. Nomenclatura.

Per la nomenclatura delle 27 forme craniche eurafricane stabilite, io proporrei una delle tre maniere seguenti:

1° utilizzare tanto per le varietà come per le sottovarietà la nomenclatura binomia del SERGI, ed aggiungervi le lettere φ , f , F per indicare lo stadio fetale, intermedio ed adulto del frontale. Esempio: *Ellipsoides rotundus F* che vorrebbe dire coi caratteri del frontale adulto;

2° utilizzare per le sole varietà la terminologia del SERGI ed aggiungere alla varietà due parole che indichino lo stadio fetale, od intermedio, od adulto del frontale e dell'occipitale. Esempio: *Ellipsoides adultus adultus*, che equivarrebbe all'*Ellipsoides rotundus F*;

3° esprimere, con soli simboli e formule che abbiamo significazione qualitativa, la forma cranica e lo stadio di sviluppo delle tre ossa. Esempio: $F P O$ che equivarrebbe a dire *Ellipsoides adultus adultus*, ed *Ellipsoides rotundus F*.

Nel seguente prospetto riporto le 27 forme espresse nelle tre maniere:

1) Cfr. la Nota D di questi studi.

Prima maniera	Seconda maniera	Terzia maniera
Ellipsoides rotundus F	Ellipsoides adultus adultus	F P O
Ellipsoides rotundus f	Ellipsoides adultus intermedius	f P O
Parallelepipedoides O	Parallelepipedoides adultus fetalis	ø P O
Ellipsoides cuneatus F	Ellipsoides intermedius adultus	F P o
Ellipsoides cuneatus f	Ellipsoides intermedius intermedius	f P o
Parallelepipedoides o	Parallelepipedoides intermedius fetalis	ø P o
Ellipsoides sphyroides F	Ellipsoides fetalis adultus	F P ω
Ellipsoides sphyroides f	Ellipsoides fetalis intermedius	f P ω
Ellipsoides sphyroides ø	Ellipsoides fetalis fetalis	ø P ω
Ovoides cuneatus f	Ovoides intermedius intermedius	f p o
Ovoides cuneatus ø	Ovoides intermedius fetalis	ø p o
Ovoides cuneatus F	Ovoides intermedius adultus	F p o
Ovoides sphyroides f	Ovoides fetalis intermedius	f p ω
Ovoides sphyroides ø	Ovoides fetalis fetalis	ø p ω
Ovoides sphyroides F	Ovoides fetalis adultus	F p ω
Ovoides rotundus f	Ovoides adultus intermedius	f p O
Ovoides rotundus ø	Ovoides adultus fetalis	ø p O
Ovoides rotundus F	Ovoides adultus adultus	F p O
Pentagonoides sphyroides	Pentagonoides fetalis fetalis	ø π ω
Pentagonoides cuneatus	Pentagonoides intermedius fetalis	ø π o
Pentagonoides rotundus	Pentagonoides adultus fetalis	ø π O
Rhomboides sphyroides f	Rhomboides fetalis intermedius	f π ω
Rhomboides sphyroides F	Rhomboides fetalis adultus	F π ω
Rhomboides cuneatus f	Rhomboides intermedius intermedius	f π o
Rhomboides cuneatus F	Rhomboides intermedius adultus	F π o
Rhomboides rotundus f	Rhomboides adultus intermedius	f π O
Rhomboides rotundus F	Rhomboides adultus adultus	F π O

Bologna, Giugno 1905.

Nachdruck verboten.

The Points of Disappearance of Cartilage, Goblet Cells, Cilia and Glands, in the Bronchi.

By ANFIN EGDAHL, M. D.,

Instructor in Path. and Bact., Coll. of Med., State Univ. of Iowa.

This study was begun at the suggestion of Professor MILLER, while I was at the University of Wisconsin and was later continued at the anatomical department of Johns Hopkins University under the supervision of Professor MALL and Associate Professor BARDEEN. I will here state that I am indebted to Professors MILLER, MALL and

BARDEEN for help and many valuable suggestions, during the time I was working on this subject.

Among those who have made a study of the cartilage, goblet cells, ciliated epithelium and glands of the bronchi, KÖLLIKER, FRANKENHAUSER and SCHULZE are the only ones who seem to have paid any special attention to their points of disappearance. In giving a brief account of the results obtained by them, and a number of other investigators, the subject will be taken up in the following order: cartilage, goblet cells, cilia and glands.

Cartilage. With respect to cartilage, the main difference between KÖLLIKER and FRANKENHAUSER is that KÖLLIKER found it to disappear in bronchi 0,85 mm in diameter, while FRANKENHAUSER found it to disappear in bronchi 0,4 mm in diameter. Both of these observations were made on the lung of man. SCHULZE who worked on various vertebrates says cartilage disappear in bronchi 1 mm in diameter. Other authorities who find the point of disappearance to be 1 mm are SPALTEHOLZ, HENLE, KRAUSE, SCHAFER and STÖHR. The last named make this statement in textbooks of histology and anatomy, therefore it must be restricted to man alone.

Goblet cells. With respect to goblet cells KÖLLIKER says they are lacking in the respiratory bronchi of man. The smallest bronchi observed to have goblet cells measured 0,42 mm in diameter.

All that FRANKENHAUSER says is that they are present in middle-sized bronchi of man. SCHULZE states that the goblet cells are lost at the point of transition of the bronchi into the alveolar passages.

Ciliated cells. KÖLLIKER says they are still present in the respiratory bronchi of man which means bronchi under 0,5 mm diameter. He makes the statement that ciliated cells extend further than goblet cells. As goblet cells extend to bronchi 0,42 mm in diameter, therefore ciliated cells must extend a little further. FRANKENHAUSER makes the statement that ciliated epithelium is still present in bronchi 0,3 mm diameter. This was observed in the lung of the cat.

SCHULZE says the cilia are lost at the point of transition of the bronchi into the alveolar passages.

Glands. KÖLLIKER found them to disappear in bronchi of man 1 mm in diameter.

FRANKENHAUSER says with reference to man, that glands are very rare in bronchi under 0,4 mm diameter. In the cat he says, he has found a few in bronchi 0,3 mm in diameter. SCHULZE says they disappear in bronchi of about 1 mm diameter. This last statement is not restricted to any certain animal. REMAK says they are found in

the finest bronchi. KRAUSE, HENLE and SCHAFER make the statement that glands disappear in bronchi 1 mm diameter; STÖHR in bronchi 0,5 mm in diameter.

In obtaining my own results sections from the lung of the cat were studied in both longitudinal and transverse sections of the bronchi, the largest of which were about 2 mm in diameter. The longitudinal sections were cut slightly thicker than the transverse sections. All showed the cartilage and glands well, but the transverses were more favorable for the study of cilia and goblet cells.

Cartilage. The longitudinal sections showed very well the distribution of the cartilage in the bronchi. The plates were bent partways around the bronchus, so that in some places the same plate was cut in two places. In those bronchi where cartilage is present, plates are always found at the angle formed by the union of bronchi. In the sections examined they could always be seen. The cartilage is found between the fibro-elastic tunic and the muscle layer, although in some places the glands were between the muscle and the cartilage. The glands were even seen in a few places to extend over the cartilage so as to entirely cover it. The cartilage was found to disappear in bronchi of about 1 mm diameter. This observation was made on bronchi cut longitudinally. Other observations were made to determine the point of disappearance in sections cut transversely. Here it was found to be in bronchi 0,94 mm in diameter. These results confirm the observations of KÖLLIKER who says cartilage disappears in bronchi of about 1 mm in diameter. But FRANKENHAUSER says that he has found cartilage in bronchi 0,4 mm diameter so here there is quite a discrepancy. The observations of these two men were made on the lung of man.

The pieces of cartilage observed in all the sections examined were on the edge of the muscle layer, but a thin sheath of muscle extends around so as to inclose them completely.

Goblet cells. These like the cilia are abundant in the larger bronchi. In places in the sections examined they were so numerous that the greater part of the epithelium were goblet cells. This was due not merely to the number but to the way in which the goblet cells occur.

They are placed in nests varying in number and size according to the size of the bronchus. In the larger bronchi the cells are larger, and the patches contain more cells than they do in the finer bronchi. The goblet cells did not seem to have any relation to the glands, or to the ciliated epithelium, except that they disappeared almost simul-

taneously with the cilia in the lung of man and of the cat. The finest bronchus observed to have goblet cells measured 0,48 mm in diameter. Several were found in bronchi between 0,5—0,6 mm in diameter.

Ciliated epithelium. The exact point of disappearance of the cilia was rather difficult to determine.

In larger bronchi, where they were numerous, they were found to be especially numerous around the mouths of glands. They were seen to extend in aways along the duct until it branched, and then they disappeared. As the finer bronchi were approached, it could be noticed that the cilia became scarcer in parts distant from the ducts, while they persisted around these, and in the ducts themselves. They grew gradually scarcer even in these positions and finally disappeared in bronchi between 0,5—0,6 mm in diameter. The columnar epithelium began to disappear just before this, and although not entirely absent at the point where the cilia began to disappear, it is well interspersed with cuboidal epithelium. From this it will be seen that there appears to be a relationship between cilia and columnar epithelium. The cilia occur only on columnar epithelium though not all columnar epithelium are ciliated. But where the ciliated disappears, there the columnar epithelium becomes scarcer, and it disappears a short distance beyond this point, becoming low columnar, then cuboidal epithelium.

Glands. These were found to extend into the finest bronchi, disappearing just before the bronchi break up into the terminal bronchi. They were especially abundant at the angles formed by the union of bronchi. Here they were massed together in great numbers even in bronchi where glands were few in number in other parts of the wall. The ducts of these glands narrow just before emptying into the bronchus, and in the bronchi where cilia are found are lined with these. After the duct passes through the muscular layer, following it towards the glands, it divides. Not more than two branches have been observed at this point. These in turn may divide into other branches, which finally end in the glands themselves. Satisfactory proof of the presence of cilia in the glands has not been found, and they are not believed to be there. The main duct does not necessarily branch after penetrating the muscle layer. It has been observed especially in the finer bronchi to swell out immediately into the gland. In the larger bronchi where the epithelium is columnar, the cells in the beginning of the duct may be columnar or of a low columnar type, but they become distinctly cuboidal in type further along in the duct. In the glands the cells are of a cuboidal or low cuboidal type. The cells are arranged around a small central lumen, and are somewhat wedge-

shaped, the smaller ends bounding the lumen. The "Halbmonde-Zellen" mentioned by FRANKENHAUSER could not be found. In the larger bronchi its glands are distinctly larger than in the smaller bronchi, and the gland cells are also a little larger, though of the same type. From a series of measurements taken of bronchi where the glands were found to disappear, it was found that they disappear in bronchi between 0,3—0,4 mm in diameter, so that a person is really justified in saying that they extend into the finer ramifications of the bronchi.

In addition to the cat's lung the lung of man and the lung of a full grown pig were examined with the same points in view. The same points of disappearance with slight variations were found for cartilage, goblet cells, cilia and mucous glands in the lung of man as in the cat, but the results obtained from the study of the lung of the pig varied considerable from those obtained in the study of the lungs of the cat and of man. By referring to the table it will be seen that in the pig cartilage disappeared in bronchi between 0,5 and 0,6 mm in diameter; glands in bronchi 0,6—0,7 mm in diameter; goblet cells in bronchi 0,6 mm in diameter and cilia in bronchi about 0,3 mm in diameter.

In order to show the points of disappearance of cartilage, goblet cells, cilia, and glands found by the authors that have been read, and in order to compare these with the results obtained, the accompanying table has been prepared. It will be noticed in looking over the table that, with two exceptions, the authors have given definite points where they have found them to disappear. The two exceptions are FRANKENHAUSER who says goblet cells are still present in middle-sized bronchi and REMAK who says glands are found in the finest ramifications of the bronchi.

Comparing my own results obtained in the study of the lung of man and the cat with those referred to, it will be seen that they do not in most cases vary much. The point of disappearance of the cartilage agrees with all, except that given by FRANKENHAUSER, who found it to disappear in bronchi 0,4 mm in diameter, and KÖLLIKER who found it to disappear in bronchi 0,85 mm in diameter. The point determined upon was in bronchi 0,94 mm in diameter.

With respect to goblet cells, the agreement is not so uniform. The results agree only with that of KÖLLIKER, who says goblet cells disappear in bronchi between 0,5—0,4 mm in diameter. FRANKENHAUSER as already stated, gives no definite point, but says they are still present in middle-sized bronchi. SCHULZE says they disappear at the point of transition into the alveolar passages.

Table showing the points of disappearance, of cartilage, goblet cells, cilia, and glands in the bronchi given by the authors that have been read.
X stands for man. * stands for cat.

		1	0,1-0,9	0,9	0,9-0,8	0,8	0,8-0,7	0,7	0,7-0,6	0,6	0,6-0,5	0,5	0,5-0,4	0,4	0,4-0,3	0,3	0,3-0,2	0,2	Point of transition into alveolar passages
KÖLLIKER	{ cartilage				X								X						
	{ goblet cells														X				
	{ cilia	X																	
	{ glands																		
FRANKENHAUSER	{ cartilage													X					
	{ goblet cells ¹⁾																		
	{ cilia														X	*	*		
	{ glands																		
SCHULZE	{ cartilage	X																	X
	{ goblet cells																		X
	{ cilia																		
	{ glands	X																	
KRAUSE	{ cartilage		X																
	{ glands		X																
HENLE	{ cartilage		X																
	{ glands		X																
STÖHR	{ cartilage	X																	
	{ glands											X							
SCHÄFER	{ cartilage	X																	
	{ glands	X																	
SPALTEHOLZ	{ cartilage	X																	
REMAK	{ glands ²⁾																		

Table showing the points of disappearance of cartilage, goblet cells, cilia and glands in the bronchi of man.

Results obtained	{ cartilage	X																	
	{ goblet cells												X						
	{ cilia												X						
	{ glands														X				

Table showing the points of disappearance of cartilage, goblet cells, cilia and glands in the bronchi of the cat.

Results obtained	{ cartilage	*																	
	{ goblet cells												*						
	{ cilia									*									
	{ glands														*				

Table showing the points of disappearance of cartilage, goblet cells, cilia and glands in the bronchi of the pig.

Results obtained	{ cartilage																		
	{ goblet cells																		
	{ cilia																		
	{ glands																		

1) FRANKENHAUSER says goblet cells are still present in middle-sized bronchi of man.

2) REMAK says the glands extend to the finest ramifications of the bronchi.

The point found for the disappearance of cilia in the lung of man and cat agrees with none of the results referred to. The point determined upon in the lung of the cat was in bronchi between 0,6—0,5 mm in diameter, and in the lung of man in bronchi between 0,5—0,4 mm in diameter, both of which are higher than the other results. KÖLLIKER gives 0,4—0,3 mm as the point of disappearance, FRANKENHAUSER between 0,3—0,2 mm, while SCHULZE says they disappear at the point of transition of the bronchi into the alveolar passages.

The greatest difference is found in the results given for the glands. All except FRANKENHAUSER, STÖHR and REMAK give bronchi of 1 mm in diameter as the point of disappearance. The point of disappearance found in both the lung of man and of the cat agrees most closely with that given by FRANKENHAUSER, who says they disappear in bronchi 0,3 mm in diameter, the point found in the lung of the cat was between 0,4—0,3 mm in diameter and in the lung of man in bronchi 0,3 mm in diameter. STÖHR gives bronchi 0,5 mm in diameter as the point of disappearance, while REMAK says, they are found in the finest ramifications of the bronchi.

The results obtained in the study of the lung of the pig differs somewhat from the other results obtained. Cartilage was found to disappear in bronchi between 0,6—0,5 mm in diameter being nearest the point given by FRANKENHAUSER who found it to disappear in bronchi 0,4 mm in diameter. Goblet cells were found to disappear in bronchi 0,6 mm in diameter, agreeing fairly well with the results obtained in the lung of man and cat and with points given by KÖLLIKER and FRANKENHAUSER. Cilia were found to disappear in bronchi 0,3 mm in diameter, agreeing very closely with results obtained by KÖLLIKER and FRANKENHAUSER, but the bronchi are finer than those in which the goblet cells were found to disappear in the lung of man and cat. Glands were found to disappear in bronchi between 0,7—0,6 mm in diameter, being nearest the point given by STÖHR but differing considerable from the results obtained in study of the lungs of man and the cat.

Bibliography.

- 1) KÖLLIKER, Zur Kenntniss des Baues der Lunge des Menschen, Würzburg 1881.
- 2) FRANKENHAUSER, Untersuchungen über den Bau der Tracheobronchialschleimhaut, St. Petersburg 1879.
- 3) SCHULZE, STRICKERS Handbuch der Lehre von den Geweben, Leipzig 1871.
- 4) HENLE, Anatomie des Menschen, Braunschweig 1873.

- 5) KRAUSE, Handbuch der menschlichen Anatomie, Hannover 1876.
- 6) STÖHR, Text Book of Histology, translated by Dr. EMMA L. BILLSTEIN, Philadelphia 1898.
- 7) SCHÄFER, QUAIN'S Anatomy, Vol. 3, P. 4, 10th Edition, 1898.
- 8) REMAK, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbeltiere, Berlin 1855.
- 9) SPALTEHOLZ, Handatlas der Anatomie des Menschen, Bd. 3, Leipzig 1900.

Nachdruck verboten.

Sulla regio parietalis dei ciclostomi, dei selacii e degli olocefali.

Per il Dott. GIUSEPPE STERZI,

Aiuto e Libero docente di Anatomia umana in Padova.

(Con 4 figure nel testo.)

(Schluß.)

GAUPP¹⁾, pur riconoscendo in gran parte la giustezza delle osservazioni dell'Autore ora ricordato, non crede che si possa stabilire una omologia tra l'organon parapineale dei petromizonti e l'organon parietale dei rettili, specialmente perchè quest'ultimo origina dietro alla commissura habenularis e quello al davanti: per ciò inclina a ritenere che l'organon parapineale debba essere riguardato come un organo sui generis, concetto a cui tende ad associarsi anche FAVARO²⁾ che avrebbe osservato un organo paragonabile ad esso in embrioni di bue e di pecora e perfino nel bue adulto.

Però STUDNIČKA³⁾ rispose recentemente all'obbiezione di GAUPP dimostrando che se l'organon parapineale origina al davanti della commissura superior, ciò avviene ad immediata vicinanza di essa, anzi dalla medesima regione dei ganglia habenularum.

Come si vede adunque gli Autori hanno solo cercato di interpretare il valore dei due organi parietali dei petromizonti confrontandoli con quelli degli altri vertebrati: però vi sono argomenti che a parer mio permettono di indurre, almeno con probabilità, quale sia

1) Loc. cit., p. 234.

2) G. FAVARO, Di un organo speciale della volta diencefalica in *Bos taurus* L. Contributo alla morfologia comparata ed allo sviluppo del diencefalo. *Monit. Zool. Ital.*, Vol. 15, 1904, p. 111—120. — Intorno ad un anomalo abbozzo di *Diaphysis cerebri* in *Ovis aries* L. *Ibid.*, p. 395—396.

3) Op. cit. a p. 346.

negli stessi petromizonti. Infatti gli organi parietali di questi vertebrati hanno struttura somigliante, per quanto l'uno sia più sviluppato dell'altro: non sono esattamente situati sulla linea mediana, ma l'organon pineale è spostato un po' a destra, l'organon parapineale a sinistra¹⁾: sono entrambi innervati dai ganglia habenularum che hanno disposizione pari: l'organon pineale, il più sviluppato, è connesso in massima parte al ganglio di destra, il quale raggiunge uno sviluppo enorme in confronto con quello di sinistra a cui, almeno in gran parte, si recano le fibre dell'atrofico organon parapineale: la commissura habenularis è formata da parecchi fasci non diretti proprio trasversalmente, ma obliquamente da destra a sinistra e dall'avanti all'indietro. In sostanza adunque ci troviamo di fronte a due organi di somigliante struttura, ma uno, organon pineale, più sviluppato, l'altro, organon parapineale, atrofico: il primo è spostato a destra e possiede un grosso nervo che lo congiunge al ganglion habenulare destro, pure assai sviluppato: l'altro è spostato a sinistra ed è unito per mezzo di un piccolo nervo al ganglion habenulare sinistro, che è atrofico. Davanti a tali fatti mi sembra che l'organon pineale e l'organon parapineale si possano riguardare come organi che erano originariamente pari e che nei petromizonti si sono spostati in modo da porsi sulla linea mediana, senza però esser ancora divenuti perfettamente mediani e dei quali uno si mantiene bene sviluppato e l'altro va atrofizzandosi. A questo proposito devo notare come fino dal 1890 GASKELL²⁾ credette di poter paragonare l'organon pineale e l'organon parapineale dell'Ammocoetes (occhio pineale dorsale ed occhio pineale ventrale, secondo la sua terminologia) con gli occhi dorsali pari di alcuni crostacei.

Il modo di riguardare l'organon pineale e l'organon parapineale sopra esposto ha la sua conferma nei risultati di ricerche embriologiche, le quali hanno posto in evidenza come nei primi stadi di sviluppo di alcuni vertebrati dalla regione dei ganglia habenularum si sollevino due vescicole pari, di cui una scompare in quei vertebrati che allo stato adulto presentano solo un organo pineale.

Così LOCY³⁾ nei primi stadi di sviluppo di alcuni selacii ha tro-

1) STUDNIČKA (1905, loc. cit. a p. 346) interpreta lo spostamento degli organi suddetti come dovuto all'ineguale volume dei ganglia habenularum: se così fosse l'enorme sviluppo del ganglio destro dovrebbe spostare entrambi gli organi parietali verso sinistra.

2) W. H. GASKELL, On the Origin of Vertebrates from a Crustacean-like Ancestor. Quart. Journ. of Microsc. Sc., Vol. 31, 1890, p. 379—444.

3) A. W. LOCY, The Optic Vesicle of Elasmobranchs and their serial Relation to other Structures on the Cephalic Plate. Journ. of Morphol., Vol. 9, 1893, No. 1, p. 115. Anche in: Anat. Anz., Bd. 9, 1894.

vato che l'abbozzo dell'organon pineale è formato da due vescicole pari, ch'egli chiama „vescicole ottiche accessorie“: secondo il mio modo di vedere la sinistra corrisponderebbe all'organon parapineale dei petromizonti, e poichè nei selaci adulti esiste solo un organon pineale, si dovrebbe ritenere che l'organon parapineale ha puramente carattere transitorio.

HILL¹⁾ nel *Coregonus albus*, nel *Salmo*, nel *Catostomus teres*, nello *Stizostedion vitreum* e nel *Lipomis pallidus* ha potuto osservare che l'organon pineale e l'organon parapineale — che in queste specie sono entrambi bene sviluppati — compaiono come due piccole estroflessioni della volta diencefalica situate una a destra ed una a sinistra della linea mediana, le quali più tardi si spostano una in avanti ed una indietro diventando asimmetriche; l'organon parapineale, pur essendo situato nella sua posizione definitiva anteriormente all'organon pineale, rimane un po' spostato a sinistra della linea mediana, appunto come sopra ho fatto osservare nei petromizonti.

CAMERON²⁾ in parecchi anfibi (*Rana*, *Bufo*, *Triton*) ha pure trovato che l'epiphysis — corrispondente alla pars proximalis organi pinealis dei petromizonti — proviene da due diverticoli pari della volta del diencefalo, dei quali il destro scompare precocemente fondendosi con il sinistro. In questi vertebrati sembrerebbe impossibile omologizzare la vescicola sinistra con l'organon parapineale, come si è fatto nei pesci, perchè nell'adulto si ha solo l'organon pineale con l'epiphysis (anuri) o solo quest'ultima (urodeli, apodi), e CAMERON ha osservato che è la vescicola destra quella che scompare fondendosi con la sinistra. Però io credo di dover fare delle riserve su tale affermazione, giacchè non so se sia proprio la vescicola destra quella che scompare fondendosi con la sinistra o se le due vescicole si fondano insieme.

Nei rettili i risultati delle ricerche di DENDY³⁾ sullo sviluppo dell'*Hatteria punctata* costituiscono uno degli argomenti più validi a sostegno dell'ipotesi che sopra ho riferita. DENDY ha potuto osservare

1) C. HILL, Development of the Epiphysis in *Coregonus albus*. *Journal of Morphol.*, Vol. 5, No. 1, June, 1891, p. 503—510. — Lo stesso, The Epiphysis of Teleosts and *Amia*. *Journ. of Morphol.*, Vol. 9, 1894, p. 237.

2) J. CAMERON, On the Origin of the Pineal Body as an Amesial Structure, deduced from the Study of its Development in Amphibia. *Anat. Anz.*, Bd. 23, 1903, p. 394.

3) A. DENDY, Outlines of the Development of the Tuatara, *Sphenodon* (*Hatteria*) *punctatus*. *Quart. Journ. of Microsc. Sc.*, Vol. 42 (New Series), 1899, p. 1—87. — On the Development of the Parietal Eye and Adjacent Organs in *Sphenodon* (*Hatteria*). *Ibid.*, p. 111—153.

che l'occhio parietale di questa specie origina da un diverticolo della volta diencefalica posto a sinistra e che l'epifisi (corrispondente all'organon pineale dei petromizonti) origina da un diverticolo simile situato a destra: nel seguito dello sviluppo gli abbozzi suddetti si spostano in modo che il sinistro diventa anteriore ed il destro posteriore. DENDY in base a questi risultati, all'osservazione che i due abbozzi da principio hanno struttura simile, e tenendo conto delle ricerche di HILL e di LOCY sopra riferite, ritiene che primitivamente i vertebrati avessero due occhi parietali pari, i quali si sono spostati in modo da prendere una posizione impari. Come si vede è la stessa conclusione a cui mi hanno condotto le mie ricerche nei petromizonti nei quali le tracce della primitiva disposizione pari sono naturalmente più chiare per il grado che questi animali occupano nella serie dei vertebrati.

Negli altri rettili gli organi pineali, a quanto sembra dalle numerose ricerche sul loro sviluppo [cfr. STUDNÍČKA¹⁾, p. 125, 199, 205], sono impari, cioè situati l'uno al di dietro dell'altro, fino dalla loro prima comparsa; però in alcuni (cfr. STUDNÍČKA, p. 126) i loro abbozzi sono riuniti alla volta del diencefalo per mezzo di un solo peduncolo, tanto che vi fu chi sostenne che l'occhio parietale è una produzione secondaria dell'epiphysis.

L'osservazione fatta in alcuni vertebrati, ma specialmente nei rettili, che uno od entrambi gli organi pineali (specialmente l'occhio parietale dei rettili) siano innervati da entrambi i ganglia habenularum non toglie valore alla ipotesi sopra esposta, poichè è presumibile che tanto l'organo pineale che l'organo parapineale abbiano sempre questa innervazione, similmente a quanto avviene per altri organi di senso a disposizione pari (occhio, cavità olfattorie, ecc.) rispetto ai loro nuclei centrali.

Nell'epifisi dei mammiferi terminano fibre che provengono dai ganglia habenularum e dalla commissura superior; esse probabilmente, come afferma FAVARO²⁾, corrispondono al peduncolo dell'organo pineale dei rettili, dei pesci e dei petromizonti. Davanti all'epifisi questo A. (loc. cit.) ha osservato un fascio di fibre che, movendo dai ganglia habenularum e dalla commissura superior, termina nella lamina posteriore del pulvinar pineale (fasciculus praepinealis): non so se

1) Loc. cit. a p. 346.

2) G. FAVARO, Le fibre nervose prepineali e pineali nell'encefalo dei Mammiferi. Arch. di Anat. e di Embriol., Vol. 3, 1904, Fasc. 3, p. 750—789.

si possa riconoscere in esso l'omologo del nervo dell'organon parapineale, come vorrebbe LOTHEISSEN¹⁾, il quale ha interpretato così fibre che nel topo vanno dalla commissura superior alla tela chorioidea posterior. Però, se anche solo come ipotesi si possono omologizzare le fibre pineali ed il fascicolo prepineale ai peduncoli degli organi pineali dei petromizonti, è certo che nei mammiferi non si ha traccia dell'origine pari degli organi suddetti.

Esposti così gli argomenti che mi sembrano venire a sostegno dell'ipotesi dell'origine pari dell'organon pineale e dell'organon parapineale, non credo del tutto inutile il ricordare quanto mi sembra ormai accertato, che cioè gli organi suddetti non vanno confusi con l'epiphysis e la paraphysis, organi costantemente impari, di natura glandulare e probabilmente analoghi ai plessi coroidei.

Padova, 2 Maggio, 1905.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis des Verhaltens der Neurofibrillen an der Peripherie.

(Aus dem tierphysiologischen Institut der Hochschule für Bodenkultur in Wien.)

Weitere Mitteilung.

Von Dr. WALTER KOLMER, Assistenten des Instituts.

Mit 2 Tafeln.

Vor einiger Zeit hatte ich an gleicher Stelle (1) Gelegenheit, das Verhalten der Neurofibrillen an der Peripherie speziell bei verschiedenen receptorischen Organen diverser Tiere zu besprechen. Es ergaben sich bei diesen Untersuchungen in gewisser Hinsicht anscheinend gleichartige Bilder in Bezug auf das Wesen der Fibrillenendigungen an allen den Stellen, an welchen man für gewöhnlich den Beginn der nervösen Leitung annimmt. Wo immer die Neurofibrillen bis an die Peripherie vollständig und klar durch die Methodik sich dargestellt zeigten, konnte man ein wirkliches Endigen derselben nicht feststellen. Jede Neurofibrille schien immer wieder in Form einer Schleife oder eines komplizierten, aus vielen Maschen gebildeten Gitterwerks zu den Fibrillen ihres Nerven zurückzukehren. Dabei zeigten sich an Stellen,

1) G. LOTHEISSEN, Ueber die Stria medullaris Thalami optici und ihre Verbindungen. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 12, 1894, p. 250.

wo bisher bloß ein Kontakt des Nerven mit der receptorischen Zelle angenommen wurde, entweder zwischen den Zellen gelegene, einfachere oder kompliziertere Maschenwerke, oder es fand sich eine Fortsetzung der Neurofibrillen innerhalb der Receptionszelle, wobei im Inneren der letzteren ein Gitterwerk vorhanden war.

Auch für die Endigungsweise motorischer Neurofibrillen und einzelner sensibler ist vor kurzem ein ähnliches Verhalten von LONDON (2) beschrieben worden. In dem Bestreben, diese gesetzmäßige Erscheinung auf möglichst breiter vergleichend-anatomischer Basis festzustellen, untersuchte ich neben verschiedenen Wirbellosen, Selachier, Knochenfische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säuger in Bezug auf neurofibrilläre Strukturen in ihren Nervenendigungen. Leider gelingt bei der jetzigen Methodik die Darstellung der Neurofibrillen trotz mannigfacher Modifikationen immer nur bei gewissen Objekten, während sie uns bei anderen im Stich läßt, mag man auch noch so reichliches Material verarbeiten. Immerhin gewährt es großes Interesse, an verschiedenen Nervenendigungen die Resultate der früher üblichen Methoden (Gold, Chromsilber und Methylenblau) auch in dünnen Schnittserien bestätigen zu können und sie zum Teil wesentlich zu korrigieren oder zu erweitern. Da mir reichliches Material verschiedener terrestrer und mariner Tiere zur Verfügung stand — für die Ueberlassung des letzteren bin ich dem Leiter der zoologischen Station in Triest, Herrn Professor CORI, zu vielem Danke verpflichtet — so hatte ich Gelegenheit, die überraschende Beobachtung zu machen, daß auch anscheinend näher verwandte Tierformen in Bezug auf die feineren Verhältnisse ihrer Nervenendigungen größere Verschiedenheiten aufweisen, als dies im allgemeinen geglaubt wird.

Vielleicht werde ich auf Grund noch größeren Beobachtungsmaterials diese Tatsache noch näher ausführen können, doch möchte ich schon jetzt darauf hinweisen, wie sehr man sich bei der Verallgemeinerung feinerer histologischer Verhältnisse im Nervensystem vorsichtiger Zurückhaltung befleißigen muß.

Im Folgenden mögen einige spezielle Befunde ihre Darstellung finden.

Das Verhalten der Neurofibrillen im Labyrinth der Nager:

Die Methodik, welche in klarster Weise bei Rana im Labyrinth die Neurofibrillen zur Darstellung bringt, erlaubt dies auch am Labyrinth der Nager. Auf die Geschichte der Frage nach der Endigungsweise der Nerven im Labyrinth will ich an dieser Stelle nicht eingehen, hat ja dieser Gegenstand erst in jüngster Zeit in RETZIUS (3) seinen klassischen Bearbeiter gefunden, auf dessen Mit-

teilung hier hingewiesen sein möge. Für die neuen Silberimprägnationsmethoden ist das Labyrinth der Säuger ein recht ungeeignetes Objekt, speziell bietet die Schnecke der Untersuchung große Schwierigkeiten. Zwar läßt sich das Felsenbein kleiner Säuger mit Pikrinsäure oder Trichlormilchsäure entkalken, ohne die nach der Methode von BIELSCHOWSKY oder CAJAL ausgeführte Neurofibrillenimprägnation zu schädigen. Allein die Fixation in Formol oder Formol-Osmium, besonders aber in der Silberlösung nach CAJAL, ist auch bei den dünnwandigsten knöchernen Labyrinth en eine recht mangelhafte, und auch das Material alter Feten und neugeborener Tiere bearbeitet sich in dieser Hinsicht nicht einwandsfrei. Nach vielen vergeblichen Versuchen erzielte ich entsprechende Resultate, indem ich unter der binokulären Lupe die häutigen Labyrinth e möglichst frisch aus dem Knochen präparierte und sofort in warme 2—3-proz. Höllesteinlösung einlegte. Dieses Verfahren eignet sich für die Bogengänge. Die häutige Schnecke ohne wesentliche Schrumpfung in den erwähnten Lösungen isoliert zu fixieren, ist bisher eine kaum lösbare Aufgabe. Es wurde daher die unentkalkte Schnecke neugeborener, bis 3 Tage alter Mäuse nach CAJAL behandelt und ohne Entkalkung in Paraffin geschnitten. Auch das so erzielte Untersuchungsmaterial zeigt in geringem Grade Schrumpfung, dennoch sind immer einzelne Elemente so gut erhalten, daß man — besonders bei kritischer Vergleichung vieler Schnittserien — auch das feinste Verhalten der Fibrillen beurteilen kann, da gute Schnitte von $6\ \mu$ sich erzielen ließen.

Von den Sinneszellen der Maus hat nach CAJALS Methode vor kurzem LONDON (2) eine Abbildung gegeben. Er konstatierte dabei die Fortsetzung der Neurofibrillen aus dem Achsencylinder in ein Netzwerk innerhalb der Sinneszelle. Leider aber läßt seine Abbildung die genaueren Details dieser Strukturen nicht erkennen. In den Maculae und Cristae der Maus fand ich im allgemeinen dieselben Verhältnisse vor, die ich in meiner ersten diesbezüglichen Mitteilung beim Frosch beschrieben habe, jedoch mit dem Unterschiede, daß die fibrillären Elemente um vieles zarter, schmaler und vergänglicher sind.

Nachdem die Fasern des Vestibularis ihr Mark verloren haben, treten ihre Fibrillen an die Sinneszellen heran, bei welcher Gelegenheit sie nur in mäßigem Grade plexusartige Durchflechtungen aufweisen. Sie dringen dann am unteren Pol in die Sinneszelle ein, wobei sie kegelförmig auseinanderweichen. An dieser Stelle kommen auch Teilungen der Neurofibrillen vor. Im Inneren der Zelle zeigt sich als ihre Fortsetzung ein engmaschiges Gitterwerk, speziell basalwärts vom Kern sind die Maschen ungemein dicht, im oberen Teil der

Zelle spärlicher und mehr langgestreckt. Sowie ich es beim Frosch mit größter Deutlichkeit beobachten konnte, erreichen auch hier die obersten Maschen des Gitterwerkes nicht den Kopf der Zelle. Der oberste Raum bleibt — bei gut fixierten Zellen ist dies deutlich zu sehen — von ihnen frei. Es ist ziemlich wahrscheinlich, daß bei unvollständiger Färbung des basalen Zellteiles und seines Gitterwerkes bei der Darstellung durch Chromsilber und Methylenblau das Bild der sogenannten „Endkelche“ zu stande kommt.

Auch beim Kaninchen gelang die Darstellung der Neurofibrillen, aber nur am isolierten häutigen Labyrinth. Die Verhältnisse, welche man hier trifft, sind den eben bei der Maus beschriebenen ziemlich ähnlich. Das Epithel entspricht der Darstellung, die RETZIUS (4) in seinem bekannten großen Werke davon gegeben hat. Die Nerven verlieren beim Durchtritt durch die Basalmembran ihre Markscheide und ziehen ziemlich direkt zur Basis der Haarzellen. Einzelne ziehen auch schief zu entfernter gelegenen Sinneszellen (Fig. 1). Häufig trifft man auch zwei oder mehrere Zellen im Zusammenhang mit einer Nervenfasern (Fig. 2), ein Verhalten, das lange bekannt, auch von RETZIUS mehrfach in seinem klassischen Werke abgebildet wurde. Die im Achsencylinder parallel verlaufenden Fibrillen treten nun — kelchförmig auseinanderweichend — in die Basis der Zelle ein und bilden im Protoplasma ein meist oberflächlich gelegenes Gitterwerk mit rundlichen Maschen, erreichen aber, wie an den vorher geschilderten Objekten, den Kopf der Zelle nicht. Oberhalb des Zellkernes ist beim Kaninchen das Gitterwerk auffallend enge. In einzelnen Haarzellen bilden unterhalb des Kernes, in dessen nächster Nähe, die Fibrillen zirkuläre enggedrängte Züge, so daß unter Umständen auffallende ringähnliche Figuren entstehen können, wie sie Fig. 3 zeigt.

Was den Fibrillenverlauf in der Schnecke betrifft, so bin ich derzeit nur in der Lage, bei der Maus davon eine Schilderung zu geben:

Im Acusticus, im Ganglion spirale und bis zum Durchtritt durch den Tunnelraum werden die Fibrillen der Achsencylinder durch die Methode BIELSCHOWSKIS (5) sowohl durch Stückfärbung als bei der Imprägnation von Gefrierschnitten von in Salpetersäureformol fixiertem Material leicht und vollständig dargestellt. Für die Verfolgung der Neurofibrillen jenseits des Tunnelraums und bis in die Haarzellen hinein erwies sich die Methode von RAMÓN Y CAJAL als erfolgreicher.

Die Fibrillen, die bald im Nerven parallel ziehend, bald zu einem Achsencylinder zusammengeschrunpft erscheinen, ziehen unter deutlicher Gitterbildung durch die Zellen des Ganglion spirale und dann

weiter zur Habenula perforata. Sie kreuzen dabei die bekannten Spiralzüge. Die Bilder zeigen im allgemeinen nichts wesentlich Neues.

Besonders bei Embryonen sieht man sehr deutlich — am schönsten an Stellen, wo Nervenfasern quer getroffen sind — Kerne, welche rings von den sehr feinen Fibrillen umschlossen werden. Schon beim Austritt aus der Habenula perforata sieht man Fibrillen — die zu einem Achsencylinder gehören — in stumpfen Winkeln auseinander biegen. Es entsprechen solche Bilder (Fig. 4 Mitte) wohl den verzweigten dendritischen Formen, die mit der Chromsilbermethode von RETZIUS (6), HELD (7) u. A. (8) dargestellt wurden. Auf Schnittserien, welche parallel zur Membrana basilaris geführt sind, sieht man schon in dieser Region einzelne der Fibrillen nach kurzem Verlauf in spiraler, seltener in fast radiärer Richtung sich zum basalen Ende der inneren Haarzellen begeben (Fig. 5 und 6). Die anderen Fibrillen ziehen in charakteristischer Weise über den Tunnelraum und verlaufen unterhalb der äußeren Haarzellen weiter. Auf diesem Teil ihres Weges stellt die Methode die Fibrillen bald als äußerst zarte Fäserchen dar, bald scheinen auch mehrere zu einem etwas dickeren Strang zusammengeklebt zu sein. Die perifibrilläre Substanz ist nur schwer nachzuweisen. Nun ziehen die Fibrillen — die oben erwähnten Flachschnitte und Schiefschnitte eignen sich besonders gut zur Beobachtung dieses Verhaltens — in ganz eigentümlicher Weise jenseits des Tunnels weiter; es ziehen nämlich die Fibrillen in fast rechtwinkelligen Knickungen zu den drei äußeren Spiralfasersträngen und zwar so, daß die zum ersten Spiralfaserstrang ziehenden Fibrillen eine, die zum zweiten Strang ziehenden zwei, die zum dritten Strang ziehenden drei Knickungen aufweisen (Fig. 5 und 7).

Dieses vollkommen klare Bild der regelmäßigen Ueberkreuzung und Knickung ließ sich z. B. in einem Gesichtsfeld einer Flachschnittserie an nicht weniger wie elf nebeneinander gelegenen Fasern verfolgen. Es werden demnach auf diese Weise die äußeren Spiralstränge von 9–14 übereinander liegenden Fasern gebildet (das gilt wenigstens für die Maus), welche Fasern aber nach kurzem Verlauf wieder aus dem Strang austreten und durch neu in denselben eintretende ersetzt werden, so daß sich auf Radiärschnitten überall ungefähr die gleiche Anzahl von Fasern findet. Der zweite Spiralstrang besitzt mehr Fasern als der dritte, der erste äußere Spiralstrang wiederum mehr wie der zweite. Teilungen von Fasern innerhalb des Gebietes der äußeren Haarzellen konnte ich bisher nicht zu Gesicht bekommen. Von den Spiralsträngen empor ziehen die Fasern im Bogen zur Basis der äußeren Haarzellen. Hier dringen die Fibrillen in die Zellbasis

ein; dabei ist es schwer zu unterscheiden, ob die Fibrillen schon außerhalb der Sinneszelle sich wirklich teilen, oder ob Bilder, die diese Erscheinung zeigen, nur dadurch zu stande kommen, daß die Fibrillen auf der Strecke ihres freien Verlaufes untereinander verkleben (Fig. 6 und 8). Was den weiteren Verlauf der Neurofibrillen betrifft, so ist er für die innere und die drei äußeren Haarzellen so ziemlich derselbe. Im unteren Teil der Zelle ist ein Gitterwerk von Fibrillen, das immer, besonders an der einen Seite der Zelle, sehr enge ist; von hier gehen neben dem Kern längliche Gittermaschen gegen den Kopf der Zelle und bilden oberhalb des Kernes einige quere Maschen (Fig. 8). Da die Köpfe der Haarzellen sich fast immer dunkel imprägnieren, ist die Lagerung der Fibrillen in diesem oberen Teil nur ausnahmsweise klar zu sehen; jedenfalls aber scheinen die obersten Maschen des Gitters den eigentlichen Kopf der Zelle nicht zu erreichen.

In der geschilderten Weise hat sich also der Verlauf der Neurofibrillen, im CORTISCHEN Organ wenigstens, der Hauptsache nach feststellen lassen. Einer vervollkommneteren Technik, die eine bessere Konservierung der Epithelien bei größeren Säugern und vielleicht auch beim Menschen gestatten wird, dürfte es vorbehalten sein, noch mancherlei Einzelheiten aufzufinden. Freie Nervenendigungen konnte ich trotz Durchmusterung vieler Schnittserien durch die Schnecke der Maus bisher nicht finden. — Wie weit die geschilderten Verhältnisse bei anderen Tieren ihr Analogon finden, ist mir noch nicht klar. Haben sich mir doch in letzter Zeit bei der Untersuchung der anderen Nervenendstellen der Maculae und Cristae des Labyrinthes verschiedener Tiere überraschende Unterschiede bezüglich des feineren Verhaltens der Nerven ergeben. Konnte ich beim Frosch, Salamander, Triton nur sehr selten nicht innerhalb der Zellen gelegene Endfibrillen finden (die in meiner früheren Mitteilung erwähnten pressartigen Formen), so zeigten sich dagegen bei Selachiern (Torpedo, Scyllium, Myliobatis), Knochenfischen (Trachinus, Gobius etc.) neben intracellulären Netzen häufig intercelluläre Endigungen in Form von -- aus dichten Fibrillennetzen gebildeten -- Keulen.

Ein interessanter Nebebefund möge hier Erwähnung finden: Neben den Neurofibrillen und oft gleichzeitig mit ihnen stellt die Methodik RAMÓN Y CAJALS noch andere Bestandteile der Zelle dar, die unser Interesse verdienen. Während im Zellkern vom Chromatin kaum eine Andeutung zu sehen ist (nur bei Salamandra und Triton tritt dasselbe deutlich hervor), zeigen sich in den Zellkernen des Gehörorgans 1—5 kleine, offenbar wieder aus noch kleineren Körnchen

zusammengesetzte Körperchen. Dieselben ohne weiteres als Nukleolen aufzufassen, erscheint mir etwas gewagt.

Der Kernmembran anliegend zeigt sich an den Kernen der Zellen des Sulcus spiralis ganz konstant ein eigentümliches Gebilde: ein scharf konturierter, dunkel gefärbter, ovaler Ring mit einem kleinen Fortsatz; einen Zusammenhang mit nervösen Elementen konnte ich nie sehen (Fig. 4 links oben, Fig. 5 Mitte).

In den Köpfen der Sinneszellen fand sich, wenn sie gut konserviert waren, dicht unter der Oberfläche eine Anzahl grobkörniger Fäden. Diese waren in einzelnen Fällen deutlich wahrnehmbar hohl und erinnern stark an die Trophospongien, wie sie in anderen cylindrischen Epithelzellen beschrieben wurden. In der Macula des Frosches enthielten sie viele winzige Körnchen (Fig. 9 und 10). Auch in den Epithelien, die neben den Nervenendstellen gelegen sind, fanden sich bei Amphibien und Fischen (Scardinius) diese Strukturen. In den äußeren Haarzellen des Cortischen Organs der Maus fand sich ein ähnliches Gebilde, etwa dort, wo sonst der HENSENISCHE Körper beschrieben wird (Fig. 8). Diese Gebilde sind immer von den obersten Maschen des Neurofibrillennetzwerkes durch einen deutlichen Zwischenraum getrennt und sind braun gefärbt, während die Fibrillen schwarz erscheinen. Sind auf einem Schnitt die Köpfe der Haarzellen flach getroffen, so ergibt sich ein zierliches Bild, wie es die Fig. 11 darstellt.

Neurofibrillen im PACINISCHEN Körperchen.

Obgleich verschiedene Nervenendkörperchen dieses Typus auf Grund der neuen Imprägnationsmethoden auf den Verlauf der Neurofibrillen untersucht worden sind, wie es DOGIEL (9) getan hat und wie es auch BIELSCHOWSKI (5) kurz andeutet, bieten doch die VATER-PACINISCHEN Körperchen der Untersuchung spezielles Interesse, weil gerade diese als Prototyp einer Achsencylinderendigung bezeichnet werden. Die CAJALSche Methode ergab an diesen dem Mesenterium der Katze und dem Unterschenkel des Kaninchens entnommenen Gebilden charakteristische Bilder. — Fig. 12 zeigt einen Längsschnitt durch ein solches Körperchen von der Dorsalseite der Tibia des Kaninchens. Im Inneren des bekannten lamellosen Kapselsystems findet sich der Achsencylinder rings umgeben von einer anscheinend etwas gequollenen, feinkörnigen Masse. Hat der Schnitt den Endteil des Achsencylinders, wie in unserer Abbildung, gerade axial getroffen, dann verfolgt man deutlich auf längere Strecken die von ziemlich dunkel gefärbter Perifibrillärsubstanz eingehüllten Fibrillen. Letztere Substanz bildet besonders am peripheren Ende des Körperchens eine deutliche Calotte.

Die Fibrillen des Achsencylinders scheinen ziemlich reichlich vorhanden zu sein, aber die Zahl wechselt je nach Größe und Lage des Körperchens.

Zwischen den Fibrillen finden sich quere Verbindungen. Es ist nicht leicht zu entscheiden, ob dieselben tatsächlich bestehenden Anastomosen oder Teilungen entsprechen oder ein Kunstprodukt durch Verklebung sind; jedenfalls scheint die Anzahl der Fibrillen gegen die Peripherie sicher zuzunehmen. Am äußersten peripheren Ende, unter der Calotte der Perifibrillärsubstanz, sieht man die Neurofibrillen derart endigen, daß sie eine kleine Gittercalotte aus deutlichen Maschenbildungen darstellen. Uebrigens weisen schon ältere Abbildungen auf solchen Aufbau hin; man vergleiche einzelne Abbildungen im Werke von KEY und RETZIUS (10).

Das bisher im Vorstehenden und in meiner früheren Mitteilung Gesagte bezieht sich alles auf Fibrillen rezeptorischer Nerven. Das Vorhandensein eines ähnlichen Bauprinzipes in den Fibrillen effektorischer Nerven an der Peripherie ist schon von CAJAL und DOGIEL (9) angedeutet worden und auch von LONDON (2) am Muskel der Hirudineen gefunden worden. Ich möchte an dieser Stelle auf den Gegensatz zwischen den diesbezüglichen Abbildungen von APÁTHY und LONDON hinweisen.

Auf Grund vieler klarer Bilder motorischer Endplatten sehe ich mich veranlaßt, mich der Ansicht der erstgenannten Autoren anzuschließen. So ist z. B. in Fig. 13 ein Teil einer motorischen Endplatte aus der Muskulatur eines Knochenfisches (*Silurus*); in Fig. 14 eine Endplatte aus dem *Musculus masseter* einer neugeborenen Maus dargestellt. Man sieht hier die besagte Anordnung der Fibrillen im Endgeweih. Dort, wo die perifibrilläre Substanz bei der Vitalfärbung und gewissen anderen Methoden die charakteristischen Verbreiterungen zeigt, weichen die sonst dicht nebeneinander ziehenden und leicht verklebenden Fibrillen auseinander, wodurch das Bild von Durchgangs- bzw. Endvarikositäten zu stande kommt. In gewissen Fällen läßt sich etwas Aehnliches auch bei einer anderen Art effektorischer Nerven, den Drüsenerven, konstatieren. Wenigstens konnte ich auf Serienschnitten durch die Hautdrüsen von *Triton cristatus* (Fig. 15) derartige Verhältnisse mit großer Deutlichkeit wahrnehmen. Neben einer großen Anzahl von Neurofibrillenbündeln, die bald einzeln, bald zu Achsencylindern verklebt die Cutis durchzogen, fanden sich in der Umgebung der Drüsen immer einige, welche die Drüsenkapsel durchbohrten und ins Innere eindrangten. In den außen gelegenen Elementen solcher Drüsen (die inneren Elemente zeigen grobe sekretorische Körne-

lung und Detritus) finden sich dann in solchen Fällen feinste glatte charakteristische Neurofibrillen, die an der Innenseite ganz oberflächlich in der Zelle liegen, wie etwa die Endplatten zur Muskelfaser gelagert ist. Das Eindringen nervöser Elemente in Drüsenzellen ist von verschiedenen Autoren beschrieben worden; für die Hautdrüsen der Amphibien speziell von OPENCHOWSKI (11), allerdings in ganz anderer Weise als das hier geschilderte. Wir finden ohne Zweifel auch hier deutliche Schleifenbildungen.

Eine ganz besondere Stellung nehmen die Nerven des Myokards ein, da schon über ihre physiologische Dignität mancher Zweifel herrscht, doch spricht vieles für ihre motorische Natur. Das reiche Netzwerk von Nerven, welches größtenteils unabhängig von den peripheren Herznerven und deren Ganglien alle Trabekel des Herzens beim Frosch in ganz überraschender Menge umspinnt, haben schon HEYMANNs und DEMOOR (12), BETHE (13) und HOFMANN (14) beschrieben. Für die Methodik CAJALS ist es eines der günstigsten Objekte, dessen Darstellung wenigstens beim Frosch fast nie, bei der Maus nur selten mißlingt. Eine irgend welchen wohlcharakterisierten Endigungen entsprechende Bildung konnte ich am Myokard bisher nicht feststellen; immer kehren die Fibrillen, wenn sie auch noch so fein geworden waren, zu den Strängen parallel verlaufender Fäserchen zurück, und es fehlt nicht an gelegentlich deutlichen Bildern von Anastomosen, wie sich auch beim Frosch Fibrillen häufig in solcher Anordnung gruppieren, daß man das Gebilde für eine einfache Nervenzelle halten könnte.

Daß die Neurofibrillen das „Leitende“ sind, wie es APÁTHY und BETHE meinen, d. h., daß nur sie allein die Träger jenes uns noch unbekannten Vorganges sind, den wir als nervöse Erregungsleitung bezeichnen, gibt vielen Autoren als noch nicht genügend bewiesen. Mir war es nicht möglich, die Ueberzeugung zu gewinnen, daß an irgend einer Stelle, in der Kontinuität des Nervensystems bei Wirbellosen oder Wirbeltieren, Neurofibrillen ohne die Begleitung ihrer Matrix der perifibrillären Substanz vorkommen, mag nun dieselbe einmal das Protoplasma einer Ganglienzelle, einer Nervenzelle, einer receptorischen oder der effektorischen Zelle sein. Schon aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen dürfte die Vorstellung nicht von der Hand zu weisen sein und dürfte sich auch in physiologischer Hinsicht als fruchtbar erweisen, daß wahrscheinlich sowohl die Fibrillen als auch die perifibrilläre Substanz die Fähigkeit der Reizleitung besitzen, jedoch in verschiedenem Grade. Diese Fähigkeit wäre in den Fibrillen in besonderem Maße ausgebildet, analog wie man im kontraktile Plasma der Protisten besonders kontraktile Fibrillen erkennt.



Fig. 3.

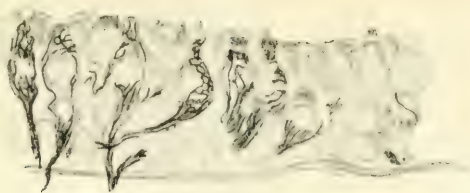


Fig. 1.



Fig. 2

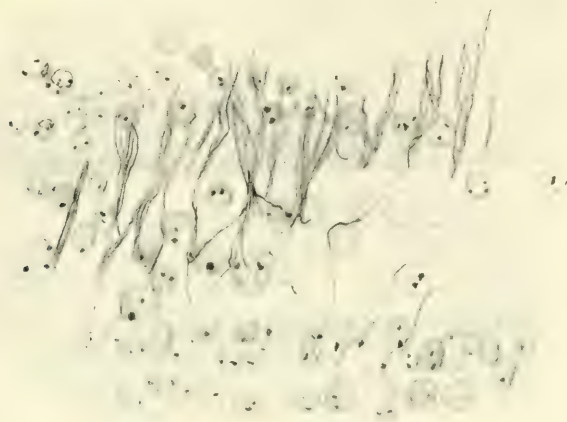


Fig. 4.

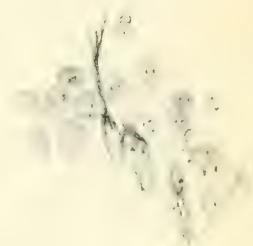


Fig. 6.

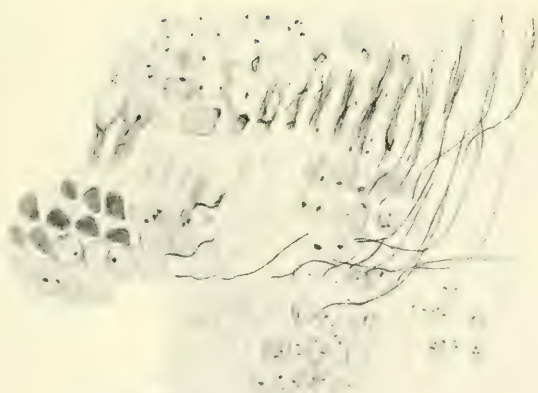


Fig. 5.



Fig. 12.

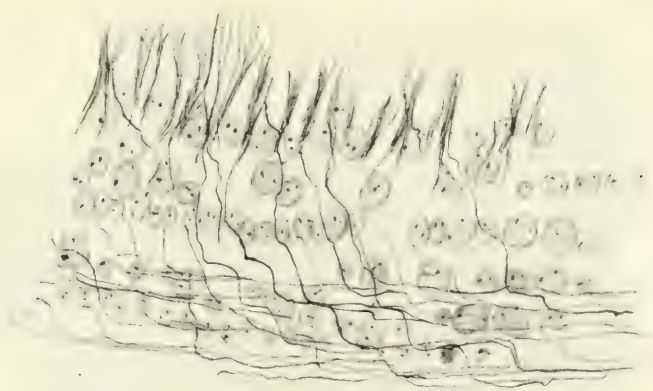


Fig. 7.



Fig. 8.

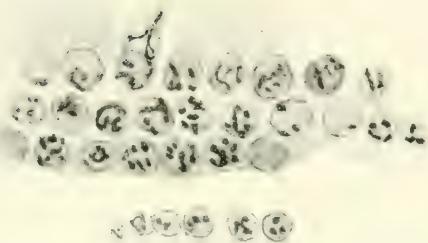


Fig. 11.



Fig. 9.



Fig. 15.



Fig. 10.

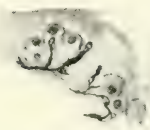


Fig. 13.



Fig. 14.

Gerade von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet dürfte es nicht ohne Bedeutung sein, wenn es gelänge, ganz allgemein nachzuweisen, daß überall dort, wo Erregung ins Nervensystem eintritt (rezeptorische Elemente) oder dasselbe verläßt (bei effektorischen Elementen), eine charakteristische Anordnung der Neurofibrillen und zwar im wesentlichen übereinstimmend — vorhanden ist.

Nach Abschluß dieser Arbeit erschien im Juliheft des Anat. Anz. eine Arbeit von DOGIEL über die sensiblen Endapparate der Haut. Der bekannte russische Gelehrte kommt darin bezüglich der PACINISCHEN Körperchen zu genau demselben Resultate, das im Vorstehenden geschildert wurde.

Wien, 10. Juli 1905.

Literatur.

- 1) KOLMER, Anat. Anz., 1905.
- 2) LONDON, Arch. f. mikr. Anat., 1905.
- 3) RETZIUS, Biologische Untersuchungen, Bd. 12, 1904.
- 4) —, Das Gehörorgan der Wirbeltiere, 1884.
- 5) BIELSCHOWSKI, Journal f. Neurologie und Psychologie, Bd. 3, 1904.
- 6) RETZIUS, Biologische Untersuchungen, Bd. 9.
- 7) HELD, Arch. f. Anat. u. Phys., 1897, p. 380.
- 8) KÖLLIKER-EBNER, Handbuch der Gewebelehre, Bd. 3, 1902, p. 947—952. Dasselbst Uebersicht der bisherigen Angaben.
- 9) DOGIEL, Anat. Anz., 1904.
- 10) AXEL KEY u. RETZIUS, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes, 1875—76.
- 11) OPENCHOWSKI, PFLÜGERS Arch., Bd. 27, p. 223.
- 12) HEYMANNS et DEMOOR, Études de l'innervation du coeur des vertébrés à l'aide de la méthode de GOLGI. Mémoires couronn. de l'Acad. roy. de méd. de Belgique.
- 13) HOFFMANN, PFLÜGERS Arch., Bd. 60, 72; HIS, Arch. f. Anat., 1902, p. 54; SCHMIDTS Jahrb., Bd. 281, p. 113.
- 14) BETHE, Allg. Anat. u. Physiol. d. Nervensystems, p. 91—95.

Erklärungen der Figuren auf Taf. XIII und XIV.

- Fig. 1. Macula utriculi, Kaninchen. Zeiss Apochr. 2 mm, 1,40, Ok. 6.
 Fig. 2. Macula utriculi, Kaninchen. Apochr. 2 mm, 1,40, Ok. 12.
 Fig. 3. Macula utriculi, Kaninchen. Apochr. 2 mm, 1,40, Ok. 12.
 Fig. 4. Cochlea, Maus. Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 8.
 Fig. 5. Cochlea, Maus. Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 6.
 Fig. 6. Cochlea, Maus. Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 6.
 Fig. 7. Cochlea, Maus. Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 6.
 Fig. 8. Außere Haarzelle, Maus. Zeiss Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 12.
 Fig. 9. Macula Sacculi, Rana. Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 12.
 Fig. 10. Macula Sacculi, Rana. Vergr. wie Fig. 9.
 Fig. 11. Köpfe der Haarzellen von oben, Maus. Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 12.
 Fig. 12. PACINISCHES Körperchen, Kaninchen. Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 6.
 Fig. 13. Endplatte, Silurus. Vergr. wie Fig. 14.
 Fig. 14. Endplatte der Maus. Apochr. 1,40, 2 mm, Ok. 6.
 Fig. 15. Hautdrüse, Triton. Vergr. wie Fig. 14.

Nachdruck verboten.

Die physiologische Fettinfiltration des fetalen Herzens.

VON J. HOFBAUER.

Stellt das Vorhandensein von mikroskopisch sichtbaren Fettkörnchen in der Substanz der Herzmuskelfasern bei Erwachsenen nach allgemein gültiger Ansicht einen pathologischen Befund dar, der unter mannigfachen Momenten zur Beobachtung kommt und seinerseits wieder Anhaltspunkte zu Rückschlüssen bezüglich der Genese in ganz bestimmter Richtung bietet, so liegen die Verhältnisse für die Beurteilung der Dignität der gleichen Befunde am Herzen während der antenatalen Periode und unmittelbar nach der Geburt doch wesentlich anders. Hatte bereits ASCHOFF auf dem Braunschweiger Naturforscherkongreß im Jahre 1897 auf Beobachtungen von granulärem Fett in verschiedenen embryonalen Organen — und darunter auch im Herzen — hingewiesen, war weiterhin in verschiedenen Mitteilungen, insbesondere aus den Instituten von WEICHSELBAUM und ZIEGLER, die Gegenwart, die regionäre Verteilung und die den verschiedenen Entwicklungsstufen entsprechende Menge von mikroskopisch nachweisbarem Fett in einzelnen Organsystemen betont worden, konnte ich außerdem auf dem vorjährigen Anatomenkongreß in Jena Beiträge zur genannten Frage — Nachweis von Fett in einigen bisher noch nicht daraufhin untersuchten Organen — erbringen, so soll es Zweck der vorliegenden Abhandlung sein, die Bedeutung der Fettbefunde am fetalen Herzen klarzustellen. Ein derartiger Versuch erschien mir um so mehr gerechtfertigt und geboten, da in letzter Zeit wieder von verschiedenen Seiten Behauptungen aufgestellt wurden, mit denen die Ergebnisse meiner Untersuchungen nicht übereinstimmen. So betont H. K. SCHMIDT in einer Studie über die Fettmetamorphose des Herzmuskels Neugeborener, daß Herzmuskelveränderungen hier nicht selten seien. Ähnlich, wie bei dem plötzlichen Tode Erwachsener, könnten nun diese Herzmuskeldegenerationen auch hier die Todesursache abgeben, und der Gutachter habe daher die Pflicht, wenn anderweitige Organveränderungen fehlen, im Gutachten auf die Herzveränderungen hinzuweisen.

Auch HOFMEIER führt in der Kasuistik der Todesursachen bei Neugeborenen während und nach der Geburt die fettige Degeneration der Herzmuskulatur an.

In einer ausführlichen, sorgfältigen Studie über die Syphilis des Herzens weist fernerhin MRAČEK auf die fettige Degeneration des Herzmuskels Neugeborener hin: Sind diese Veränderungen auch keine direkte Folge der Syphilis, so „dürften sie doch auf den Allgemeinzustand der syphilitischen Neugeborenen zurückzuführen sein. Damit wäre die fettige Degeneration des Herzens und die daraus resultierende Herzschwäche als die direkte Folge des gestörten Ernährungszustandes schon zur Zeit der Entwicklung aufzufassen. Schon FOERSTER hat in seinen Aufzeichnungen aus den Protokollen der Hereditär-Syphilitischen diese pathologischen Veränderungen der Syphilis zugeschrieben.“

Auch GUGGENHEIMER nennt unter den ätiologischen Momenten, welche für das Auftreten einer fettigen Degeneration des Herzens bei Neugeborenen in Betracht kommen, die kongenitale Syphilis.

Meinen Untersuchungen lagen die Herzen von 30 Neugeborenen zu Grunde, die durch Asphyxie während der Geburt umkamen und bald danach der Sektion zugewiesen wurden. Daß nur derartige Fälle zur Statistik herangezogen werden konnten, wo durch Anamnese und Sektion jedwede materne oder fetale sonstige Erkrankung mit Bestimmtheit auszuschließen war, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden. Betreffs der Methode des Fettnachweises genüge der Hinweis, daß sowohl die übliche Osmiummethode (Fixierung der Objekte in FLEMMINGS Lösung) als die Anfertigung von Gefrierschnitten und Tinktion derselben mit organischen Fettfarbstoffen in Verwendung kam. In allen mikroskopisch untersuchten Fällen waren Fetttröpfchen in den Muskelfasern nachweisbar, wobei sich allerdings Verschiedenheiten in Bezug auf Größe der Tröpfchen und die Dichtigkeit ihrer Anordnung ergaben. Stellten diese Befunde nun schon wichtige Anhaltspunkte betreffs der Bedeutung des Wesens der Fettkörncheneinlagerung innerhalb des Sarkoplasmas dar, so blieb doch immerhin der Einwand möglich, daß das Auftreten mikroskopisch sichtbaren Fettes durch autolytische Prozesse während der kurzen Zeitdauer zwischen Geburt und Sektion bedingt sein könne. Diesem Einwande konnte nun aber erfolgreich damit begegnet werden, daß es mir gelang, die Herzen von Feten aus früheren Entwicklungsstadien unmittelbar nach Erlöschen der Herztätigkeit, also tatsächlich lebenswarm zu fixieren und bei der nun folgenden Untersuchung gleichfalls und ausnahmslos die Fettbefunde zu konstatieren. Aus meinen Befunden sollen nun einige wiedergegeben werden, die ich auch in meiner Monographie über die Biologie der menschlichen Placenta anführe.

Fetus von 19 cm Länge; durch Sectio caesarea vaginalis lebend gewonnen. Paraffinschnitte. Die Fettkörnchen in den Muskelementen des

Herzens zart, häufig in Längsreihen angeordnet; durch Verweilen der Schnitte in Terpentinöl, Benzin oder Xylol entschwinden dieselben der Beobachtung. Dagegen nehmen die Fettpünktchen, wenn die Präparate nur wenige Sekunden behufs Befreiung vom Paraffin ins Xylol getaucht und mit Alkohol abgespült wurden, bei nachträglicher Behandlung mit organischer Fettfarbstofflösung die charakteristische dunkelbraunrote Nuancierung an. Größere oder kleinere Strecken der Muskelzüge erscheinen in den Paraffinschnitten auch bei sorgfältiger Behandlung frei von Fett.

Fetus von 29 cm Länge, lebend geboren. Unmittelbar nach Erlöschen der Herztätigkeit werden die Organe in FLEMMINGS Mischung fixiert. Herstellung von Gefrierschnitten, welche nach oben genannter Methode weiterbehandelt werden. Mikroskopischer Befund am Herzen: Man sieht eine ringförmige Randzone am Präparate, in deren Bereich die Muskelfasern im ganzen bräunlich verfärbt sind und in ihrer Substanz reichlich feinere und gröbere, runde Fettkörner enthalten. Von einer Querstreifung ist nichts zu erkennen. Mehr gegen die Mitte des Schnittes zu ändert sich die Farbe der Körnchen; dieselbe geht durch ein dunkles Braun in eine stetig mehr rötliche Schattierung über. Dann ist nur mehr der Rand des Fettkornes dunkel tingiert, den Inhalt stellt ein reines Rot dar. In der großen zentralen Partie des Präparates tragen die Punktreihen die reine, saturierte Rotfärbung, welche dem Fettponceau eigentümlich ist. Fettfreie Muskelzüge sind nirgends nachweisbar. Nur in bezug auf die Verteilung, auf die Reichhaltigkeit und auf die Größe der Fettkügelchen weisen die einzelnen Muskelzüge Verschiedenheiten auf. Querschnitte zeigen, wie die Bildungszellen der Herzmuskelfasern in ihrem äußeren Abschnitte die fettigen Elemente einschließen, die eben in Gestalt kreisrunder Körnchen in die Substanz der sich netzartig untereinander verbindenden Spindelzellen und deren Ausläufer eingelagert erscheinen. Da die Färbung mit organischen Fettfarbstoffen eine spezifische ist, da anderseits die Bräunung der Körnchen in Osmium durch fettlösende Mittel (Xylol, Chloroform etc.) aufgehoben werden kann, so haben wir volles Recht, diese Körnchen mit Bestimmtheit als Fett anzusprechen. Einen wesentlichen Unterschied, je nachdem der Schnitt die Herzspitze, die Kammerwand, die Muskulatur der Vorhöfe trifft, kann man nicht nachweisen; das Bild ist ein gleichförmiges, mit nur geringen Abweichungen wiederkehrendes. Gelegentlich sieht man in den Interstitien zwischen den sich durchflechtenden Muskelzügen einzelne Wanderzellen, die reichlich Fettkörnchen enthalten. Einen ganz analogen Befund in Bezug auf die Anwesenheit und die Verteilung des Fettes in den muskulösen Elementen des Herzens weist ein weiteres Präparat von einem Fetus auf, wo der Fetus, 31 cm lang, lebend geboren, noch 4 Stunden extrauterin weiterlebte und die Sektion sofort darauf erfolgte.

Herz eines reifen Fetus; derselbe durch Asphyxie intra partum leblos geboren. Sektion wenige Stunden nachher. Die Muskulatur (Gefrierschnitt) allenthalben von Fettkörnchenreihen durchsetzt, die stellenweise um den Kern angeordnet sind, an anderen Orten die peripheren Teile des Sarkoplasmas einnehmen; die Körnchen meist zart, gelegentlich aber gröbere Partikel darstellend, die kreisrund oder oval gestaltet sind. Auch die Papillarmuskeln reichlich Fett enthaltend. Die

kontraktile Substanz weist deutliche Querstreifung auf; doch tritt diese an Stellen, wo die Körnchenanhäufung besonders dicht ist, zurück oder kann durch dieselbe völlig verdeckt werden. Auch hier ist das Bild das gleiche an den Randpartien der Präparate, die von der Osmiumsäure durchtränkt wurden und die dunklen Körnerreihen zeigen, und den zentral befindlichen, wohin das Osmium nicht drang und welche nur der Tinktion durch die Fettfarbe unterlagen. Ganz vereinzelt beobachtet man auch in den Kernen der Muskelzellen feine rote Pünktchen. In dem Herzen eines Fetus, welcher 2 Tage nach der Geburt infolge von Lungenatelektase zur Sektion gelangte, findet sich bei der mikroskopischen Untersuchung der analoge Befund wie der vorhergehende am Herzen des Neugeborenen.

Wie lange Zeit sich dieses mikroskopisch nachweisbare granuläre Fett in den Herzmuskelfasern während des Extrauterinlebens erhält, konnte ich bisher nicht genau verfolgen. Dagegen möchte ich mir hier die Anmerkung gestatten, daß es mir gelang, in der Herzmuskulatur neugeborener Hunde die gleichen mikroskopischen Fettbefunde zu erheben, wie sie für menschliche Feten charakteristisch sind.

Behufs Erklärung für das Zustandekommen der Fetteinlagerungen in die Substanz der fetalen Herzmuskulatur habe ich in meiner vorhin zitierten Monographie eine Reihe von ätiologisch in Betracht kommenden Faktoren herangezogen; am plausibelsten und durch die tatsächlichen Verhältnisse am besten begründet erschien mir die Vorstellung, daß Bedingungen, wie sie bei der Fettmast der Tiere vorliegen und analoge Veränderungen am Herzen hervorrufen — reichliche Zufuhr von Fettbildnern, gleichmäßig hohe Temperatur der Umgebung, Ausschaltung größerer motorischer Leistungen — auch in der Ernährungsphysiologie des fetalen Organismus vorliegen und die Parenchymveränderungen der inneren Organe verursachen.

Auf die klinische Seite der Frage soll hier nicht eingegangen werden. An dieser Stelle sollte es vielmehr nachdrücklichst betont werden, daß Befunde von mikroskopisch sichtbarem Fett im fetalen Herzen auch an einwandfreiem Material mit voller Bestimmtheit erhoben werden können, somit irgendwelche Schlüsse aus diesen Befunden nach pathologisch-anatomischer oder forensischer Richtung hin nicht abgeleitet werden dürfen.

Die Fettinfiltration des fetalen Herzens ist somit als eine regelmäßig auftretende Erscheinung, als physiologisches Vorkommnis anzusehen. Unsere Befunde nötigen dazu, eine anatomische oder forensische Bedeutung der Fettbefunde am fetalen Herzen zu negieren.

Literatur.

ASCHOFF, Ueber den Fettgehalt fetaler Organe. Ref. in: Centralbl. f. pathol. Anat., 1897.

- HERXHEIMER, Ueber Fettinfiltration und Fettdegeneration. Ergebnisse der allg. Pathologie von LUBARSCH, Bd. 8, 1902.
- HOFBAUER, Grundzüge einer Biologie der menschlichen Placenta. Wien, Braumüller, 1905.
- Fett in fetalen Organen. Verhandl. d. Anatom. Gesellschaft, 1904.
- SCHMIDT, H. K., Fettmetamorphose des Herzmuskels Neugeborener. Aerztl. Sachverständ.-Ztg., 1904, No. 14; ref. in: Deutsche medicin. Wochenschr., 11. Aug. 1904.
- MRAČEK, Die Syphilis des Herzens bei erworbener und ererbter Lues. Arch. f. Dermatol., 1893, Ergänzungsheft.
- FOERSTER, Beiträge zur pathologischen Anatomie der kongenitalen Syphilis. Würzburger med. Zeitschrift, Bd. 4, p. 7.
- GUGGENHEIMER, Ueber einen seltenen Fall von Fettdegeneration des Herzens bei einem syphilitischen Neugeborenen. Diss. Würzburg, 1897.
- HOFMEIER, Münchener med. Wochenschr., 1903.

Nachdruck verboten.

Antwort an Herrn Professor Dr. TH. BOVERI in Würzburg.

Von A. und K. E. SCHREINER in Dröbak.

Herr Professor BOVERI richtet in diesem Bande des Anat. Anzeigers, p. 222—223, einige Fragen an uns, auf die es uns gestattet sei, Folgendes zu antworten:

Während BOVERI in seiner im Jahre 1900 erschienenen Arbeit¹⁾ (wie in seinen an uns gerichteten Zeilen zitiert) zu dem Resultate gelangt ist, daß das von VAN BENEDEN und NEYT²⁾ als corpuscule central beschriebene Gebilde mit seinem Centrosom identisch ist, und daß das im Innern des Centrosoms gelegene Körnchen — das Zentralkorn oder Centriol — das er im Jahre 1888³⁾ abgebildet und kurz erwähnt hat, in keiner von VAN BENEDEN und NEYTS Figuren zu sehen ist, so sind wir — zwar nicht ohne Zweifel — durch das Zusammenhalten der BOVERISCHEN Figuren vom Jahre 1888 mit denen von VAN BENEDEN und NEYT — diese nach wesentlich denselben Methoden gewonnenen Präparate und mit den gleichen optischen Hilfsmitteln hergestellten Bilder bilden unserer Meinung nach die beste Grundlage eines Vergleiches — zu einem anderen Resultate gelangt, nämlich, daß das Centrosom von BOVERI dem corpuscule central von VAN BENEDEN und NEYT kaum entsprechen kann, daß es vielmehr, so wie mehrere andere Verfasser gemeint haben, und neulich auch VAN DER STRICHT⁴⁾ ge-

1) Zellenstudien, Heft 4.

2) Nouvelles recherches sur la fécondation etc. Bull. de l'Acad. Royal de Belgique, Sér. 3, T. 14, 1887.

3) Zellenstudien, Heft 2.

4) Diskussion zu dem Vortrage von F. MEVES: Ueber die Frage, ob die Centrosomen BOVERIS etc. Verhandl. d. Anat. Gesellsch., 16. Vers. in Halle 1902.

äußert hat, dem corpuscule central plus „la zone medullaire de la sphère attractive“ gleichzustellen ist, und daß das corpuscule central selbst in der Tat dem Centriol von BOVERI am nächsten entspricht. Daß es in den Zeichnungen von VAN BENEDEN und NEYT größer erscheint als in denen von BOVERI, haben wir uns durch eine wegen ungünstiger Präparation hervorgerufene Anlagerung von Centroplastmateilen erklären zu können geglaubt. Wir verweisen zur Stütze unserer Auffassung auf die Figuren 9, 10 und 12 in VAN BENEDENS und NEYTS Arbeit. (Diejenigen Leser, denen die Originalarbeiten der erwähnten Verfasser nicht zugänglich sind, bitten wir in WALDEYERS: Die Geschlechtszellen, O. HERTWIGS Handbuch der Entwicklungsgeschichte, p. 279, nachzuschlagen, wo in Figur 101 und 102 der Sphärenapparat der Eizelle von *Ascaris* nach BOVERI und nach VAN BENEDEN dargestellt ist.)

Eine sehr wichtige Stütze dieser unserer Auffassung sehen wir in der von VAN DER STRICHT¹⁾ p. 389 referierten bestimmten Äußerung von VAN BENEDEN. Wir glauben, daß der unbefangene Leser mit uns darin übereinstimmen wird, daß dieser Äußerung ein größeres Gewicht zuzulegen ist, als BOVERI (vgl. p. 198 seiner im Jahre 1900 erschienen Arbeit) getan hat.

Daß in der Tat wegen mangelhafter Konservierung sich Centroplastmateile den Centriolen anlagern können, so daß sie in den Präparaten abnorm groß hervortreten, meinen wir in den männlichen Geschlechtszellen von *Myxine* mehrmals beobachtet zu haben.

Eine endgültige Lösung dieser Frage ist wohl aber erst aus einer erneuerten Untersuchung der Originalpräparate von VAN BENEDEN und NEYT zu erwarten, ohne Kenntnis derselben halten wir eigentlich eine weitere Diskussion für ziemlich unfruchtbar. Solange die Frage strittig ist, wird es aber vielleicht angezeigt sein, den Namen „Centralkörperchen“ ganz fallen zu lassen, wozu wir in ferneren Arbeiten bereit sind.

Wie nun auch das Verhältnis zwischen dem corpuscule central von VAN BENEDEN und dem Centrosom und Centriol von BOVERI auch sein mag, so möchten wir nach Untersuchungen des Zentralapparates der *Ascarisblastomeren*, die wir jetzt an Eisenhämatoxylinpräparaten angestellt haben, aussprechen, daß die Figuren 7 und 8 von VAN BENEDEN und NEYT nicht, wie wir gemeint haben, die Zweiteilung der Centriolen illustrieren, und wir wollen deswegen diese Gelegenheit benutzen, um offen zu gestehen, daß die von BOVERI erwähnten Punkte in unserer Arbeit²⁾, wo wir VAN BENEDEN die Entdeckung der Teilung der Centriolen zugelegt haben, auf einer Verkennung der tatsächlichen Verhältnisse beruhen. Wir müssen BOVERI darin Recht geben, daß er die Verdoppelung der Centriolen der *Ascarisblastomeren* im Jahre 1900 in einwandsfreier Weise zuerst geschildert hat, und wir halten uns für verpflichtet, BOVERI um Entschuldigung zu bitten, daß wir auf Grund

1) La formation des deux globules polaires et l'apparition des spermocentres dans l'œuf de *Thysanozoon* Brocchi. Arch. de Biol., T. 15, 1897.

2) Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Myxine glutinosa* L. Arch. de Biol., T. 21, 1905.

unseres Mißverständnisses ausgesprochen haben, er habe die Angaben VAN BENEDENS in diesem Punkte „bestätigt“.

BOVERI bittet uns, die Stelle in VAN BENEDENS Ascarisarbeit vom Jahre 1883 zu zitieren, auf Grund deren VAN BENEDEN eine Priorität in der Frage von der Individualität der Chromosomen beanspruchen kann (vgl. unsere Arbeit p. 263). Wir verweisen auf p. 619—620 in der erwähnten Arbeit VAN BENEDENS: „Les quatre anses chromatiques interviennent dans la formation de l'étoile chromatique (plaque nucléaire); mais elles restent distinctes. Chacune d'elles se divise longitudinalement en deux anses secondaires jumelles. Les noyaux des deux premiers blastomères reçoivent chacun une moitié de chaque anse primaire, soit quatre anses secondaires, dont deux mâles et deux femelles.“

„Les éléments d'origine mâle et femelle ne se confondent pas en un noyau de segmentation et peut-être restent-ils distincts dans tous les noyaux dérivés.“

Dieser Nachweis VAN BENEDENS, daß bei Ascaris die zwei Vorkerne selbständig in den Aufbau der beiden ersten Furchungskerne mit je zwei Chromosomen eingehen, und seine Hypothese, daß die väterlichen und mütterlichen Chromatinelemente in den Kernen aller Zellen des später gebildeten Körpers getrennt bleiben, hat, wie wir meinen, zur Begründung der Individualitätslehre ganz wesentlich beigetragen, wenn wir gern zugeben, daß unser Ausdruck, daß VAN BENEDEN mit RABL diese Theorie „aufgestellt hat“, nicht korrekt ist.

Biologische Station Dröbak, 5. August 1905.

Bücheranzeigen.

Handbuch der Physiologie des Menschen in vier Bänden. Herausgeg. von W. NAGEL. I. Bd. Physiologie der Atmung, des Kreislaufes und des Stoffwechsels. 1. Hälfte. Mit 27 Abbild. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1905. VIII, 330 pp. Preis 9 M.

Die erste Hälfte des ersten Bandes des bei dem Erscheinen der Teile des dritten Bandes an dieser Stelle wiederholt gewürdigten, großen Handbuches der Physiologie enthält die Kapitel: Atembewegungen und ihre Innervation, von H. BORUTTAU: — Blutgase und respiratorischer Gaswechsel, von CHRISTIAN BOHR; — Allgemeine Physiologie des Herzens, Innervation des Herzens und der Blutgefäße, von F. B. HOFMANN.

Die Darstellung dieser Kapitel schließt sich nach allen Richtungen hin würdig der früheren an. — Zunächst soll jetzt folgen die Physiologie des Zentralnervensystems (1. Hälfte des 4. Bandes). B.

Personalia.

Breslau. Professor ALFRED SCHAPER ist gestorben.

St. Petersburg. Professor W. TONKOFF ist als Prof. ordinarius, Direktor des anat. Instituts, nach Kasan berufen worden. Adresse: Kasan, Anatom. Institut.

Abgeschlossen am 7. September 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

✻ 3. Oktober 1905. ✻

No. 18 und 19.

INHALT. Aufsätze. **Boris Zarnik**, Ueber Zellenauswanderungen in der Leber und im Mitteldarm vom Amphioxus. Mit 8 Abbildungen. p. 433—449. — **Agostino Gemelli**, Sopra le neurofibrille delle cellule nervose dei vermi secondo un nuovo metodo di dimostrazione. Con 6 figure. p. 449—462. — **Brouha**, Sur la bande et la crête mammaires et sur les prétendues ébauches hyperthéliales chez l'homme et le murin. p. 462—464. — **Brouha**, Les phénomènes histologiques de la sécrétion lactée. p. 464—467. — **Richard John Anderson**, A Note on the Persistence of Trade Impressions. p. 467—468. — **O. Charnock Bradley**, A Contribution to the Development of the Skeleton of the Lion. With 13 Figures. p. 469—480.

Literatur. p. 49—64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber Zellenauswanderungen in der Leber und im Mitteldarm vom Amphioxus.

Von Dr. **BORIS ZARNIK**, Assistent am Zoologischen Institut zu Würzburg.
(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Würzburg.)

Mit 8 Abbildungen.

Bei einer neuerlichen Durchsicht meiner Amphioxusserien fand ich an den Verdauungsorganen, vor allem an der Leber, einige interessante Details. Zur Vervollständigung dieser Befunde wurden noch einige

Schnitte gemacht¹⁾, allerdings konnte ich nicht auf alle Fragen, die ich mir gestellt, eine sichere Antwort erhalten. Um jedoch in diesem Punkt zu einem Abschlusse zu gelangen, veröffentliche ich hier die sich aus diesen Beobachtungen ergebenden Tatsachen.

Meine Untersuchungen beziehen sich auf merkwürdige Veränderungen, von denen die Leber und zum Teil auch der Darm in der Wachstumsperiode, also bei einer Körperlänge von 10—22 mm, ergriffen werden. Da eine sichere Deutung der von mir beobachteten Tatsachen äußerst schwierig ist, will ich zunächst die objektiven Befunde frei von jeder weitergehenden Reflexion besprechen.

Die Leber oder der Blinddarm von *Amphioxus* stellt bekanntlich einen meistens rechts vom Kiemendarm gelegenen Blindsack dar, der etwas kaudalwärts von der Kiemenregion in den Darm mündet. Wie HAMMAR²⁾ nachgewiesen hat, entsteht die Leber des *Amphioxus* als eine ventrale Ausstülpung des Darmes, die sich rasch vergrößert. Bei erwachsenen Tieren reicht sie bis ins vordere Drittel des Peribranchialraumes. HAMMAR stellte auch die Homologie der *Amphioxus*-leber mit der Craniotenleber fest. Was die histologische Beschaffenheit anlangt, so stellt das normale Leberepithel von *Amphioxus* ein hohes Cylinderepithel dar. Während STIEDA³⁾ dieses Epithel noch als ein geschichtetes auffaßte, zeigte LANGERHANS⁴⁾, daß es einschichtig ist. Er gibt an, daß jede Zelle eine Cilie tragen soll. Was letzteres anlangt, so kann ich LANGERHANS nicht beipflichten, denn ich fand das Leberepithel im Gegensatz zum Darmepithel stets unbewimpert. Dementsprechend bemerkt auch K. C. SCHNEIDER⁵⁾ sehr treffend, daß man im Darm und in der Leber von *Amphioxus* zweierlei Zellen zu unterscheiden hat: „Nährzellen“ mit Wimpern und „Drüsenzellen“, welche während ihrer Tätigkeit mit runden Körnern erfüllt sind und keine Wimpern tragen. Er sagt zwar, daß in der Leber beiderlei Zellen vorkommen sollen; meinen Befunden nach dürften in der Leber vorwiegend Drüsenzellen vorkommen, denn, wie gesagt, fand ich alle Leber-

1) Außerdem hatte Herr cand. R. OETTINGER die Güte, mir eine Serie zu überlassen, wofür ich ihm meinen besten Dank ausspreche.

2) AUG. HAMMAR, Zur Kenntnis der Leberentwicklung bei *Amphioxus*. Anat. Anz., Bd. 14, 1898.

3) L. STIEDA, Studien über den *Amphioxus lanceolatus*. Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg, T. 19, 1873.

4) P. LANGERHANS, Zur Anatomie des *Amphioxus lanceolatus*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 12, 1876.

5) KARL CAMILLO SCHNEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere, Jena 1902.

zellen unbewimpert und mit Körnern erfüllt. Was das Vorkommen von Körnchen in den Leberzellen anlangt, liegen Untersuchungen G. SCHNEIDERS¹⁾ vor, und zwar fand er die Leberzellen im basalen Teil von kleinen dunklen Körnchen erfüllt; oberhalb des Kernes sollen größere Exkretvakuolen auftreten. Ich konnte kleine dunkle Körnchen auch in dem oberen Teil der Zellen wahrnehmen. Sehr interessant ist der Befund G. SCHNEIDERS, daß nach Injektion von Indigkarmin oder karminsaurem Ammoniak der Farbstoff in der Leber zur Ausscheidung kommt; was speziell den letzteren Farbstoff anlangt, besteht also eine Analogie mit der Funktion einer Niere, worauf wir übrigens später noch zurückkommen wollen. Die Kerne der Cylinderzellen liegen ziemlich tief an der Basis. Sie zeigen oft einen sehr deutlichen Nucleolus, und zwar fand ich eine derartige Kernkonfiguration bei Zellen, die sich in reger Sekretionstätigkeit befanden, während Zellen, die nur wenig Sekrete enthielten, im Kern ein dichtes Chromatinnetz aufwiesen. Man könnte daraus den Schluß ziehen, daß zwischen den genannten Kernformen und der Funktionsphase der Zellen ein Abhängigkeitsverhältnis besteht. Außer den hohen Cylinderzellen finde ich in der Leber noch niedrige „Randzellen“, welche ein dichteres Plasma und einen viel helleren Kern haben als die hohen Cylinderzellen (vgl. Fig. 2), auch liegen ihre Kerne näher dem äußeren Rande als die der Cylinderzellen. Das Angeführte scheint mir dafür zu sprechen, daß es sich hier um eine besondere Zellart handelt, doch will ich die Frage offen lassen.

Bei Tieren von ca. 10—14 mm Körperlänge finden sich nun in der Leber Stellen, wo das Epithel wie zerfetzt erscheint, außerdem verjüngt es sich sehr stark; vielfach treten auch Lücken im Epithel auf, die teilweise leer, teilweise mit rundlichen Zellen und Gerinnseln erfüllt sind. Diese Veränderungen treten zumeist in den mittleren Bezirken der Leber auf, bei etwas größeren Tieren greifen sie auch auf die übrigen Partien über. Das Leberlumen ist mehr oder weniger mit Gerinnseln erfüllt, in welche runde Zellen und körnige Schollen eingebettet sind. Anfangs hielt ich diese Vorgänge für pathologisch, doch ihr konstantes Auftreten bei allen von mir untersuchten Tieren schließt eine solche Auffassung aus. In Fig. 1 ist ein Teil einer derartigen Leber bei starker Vergrößerung abgebildet. Wir sehen rechts unten normales Leberepithel mit den charakteristischen Granulis in seinem Plasma. Außer den Granulis, die sich mit HEIDENHAINS Eisenhämato-

1) GUIDO SCHNEIDER, Einiges über Resorption und Exkretion bei *Amphioxus lanceolatus* YARELL. Anat. Anz., Bd. 16, 1899.

xylin schwärzen, sind im Plasma noch etwas größere hellere Körner zu erkennen, welche wohl eine spätere Phase der ersteren darstellen dürften. Einige derartige Körner sind bereits aus den Zellen ausgetreten. Es sind noch einige größere homogene Ballen in das Zellplasma eingebettet, welche wahrscheinlich Zellprodukte anderer Art darstellen. Uns interessieren hier vor allem die aus den Zellen aus-



Fig. 1. Schnitt durch die Leber eines Tieres von 15 mm Länge. FLEMMINGS schw. Gem., HEIDENHAIN'S Eisenlack und Rubinammoniumpikrat. Zeiß, Apochrom. Immers. 1,5, Ap. 1,30. Vergr. 610:1.

gestoßenen Körnchen, denn wir sehen derartige Körnchen in größeren Massen im Leberlumen angehäuft. Doch ist die Lagebeziehung dieser letzteren Körnchen, welche, was das mikroskopische Bild anlangt, vollkommen identisch sind mit denen, die von den normalen Leberzellen produziert werden, eine derartige, daß wir als ihre Bildungsstätte wohl die im Lumen zerstreuten runden Zellen anzusehen haben. Betrachten wir diese Zellen näher, so sehen wir in ihrem Plasma körnige Pro-

dukte und auch größere Schollen, welche jedenfalls nichts anderes sind als Vorstufen der im Leberlumen angehäuften Körnchen. Wir finden übrigens alle Uebergangsstufen zwischen den runden Zellen und den Körnerhaufen. Es handelt sich offenbar um einen Zerfall der runden Zellen. Bei *a* finden wir mehrere derartige Zellen, die schon ihren Kern eingebüßt haben; das Plasma ist stark gelockert, so daß die Körnchen und Schollen deutlich hervortreten. Bei *b* ist von der Zellstruktur fast nichts mehr zu erkennen, ein Vergleich mit *a* belehrt uns aber gleich, daß es sich um eine weitere Stufe des Zerfalles der Zellen handelt, von welcher nur noch ein kurzer Schritt zur völligen Auflösung in Körnchen, die wir überall zerstreut finden, führt. Was den Kern betrifft, finden wir in den ersten Stadien vielfach Hantelformen, die auf eine direkte Kernteilung schließen lassen. Es scheinen sich auch einzelne Knospen vom Kern abzulösen, wie wir es in der Zelle *c* sehen können.

Es handelt sich jedenfalls um einen Zerfall der Kerne.

Fragen wir uns nun nach der Herkunft dieser runden Zellen, so geben uns Epithelbezirke, wo der Zerfall noch nicht so weit vorgeschritten ist, darüber Auskunft. In Fig. 2 sehen wir eine Partie eines wie zerfetzt erscheinenden Leberepithels bei sehr starker Vergrößerung. Der

erste Blick belehrt uns, daß es sich um eine

Auswanderung von Zellen in das Leber-

lumen handelt, daß also die runden Zellen nichts anderes sind als ausgewanderte Leberzellen. Wir sehen, wie sich hier einzelne Protoplasmaportionen, welche einen Kern enthalten, von den Leberzellen abschnüren. Vielfach lassen sich Querteilungen von Zellen erkennen. Alles läßt darauf schließen, daß es sich hier um Amitosen handelt, daß sich die Kerne der Leberzellen amitotisch



Fig. 2. Leberepithel eines Tieres von 14 mm Länge. Sublimatsalpetersäure. Hämalaun. Leitz, homog. Immers. $\frac{1}{12}$. Vergr. 1180:1.

teilen und daß dann ein Teilprodukt des Kernes mit einer entsprechenden Plasmaportion sich abschnürt und allmählich ins Lumen abgestoßen wird. Einen sicheren Beweis für eine Amitose in den Leberzellen konnte ich allerdings nicht erbringen, wenn wir jedoch ähnliche, weiter unten zu schildernde Vorgänge im Darm berücksichtigen, so können wir mit großer Wahrscheinlichkeit behaupten, daß es sich auch bei Zellenauswanderungen in der Leber um amitotische Kernteilungsprozesse handelt. Die Kerne der sich abschnürenden Zellen sind oft birnförmig, mit der Spitze gegen das Epithel zu gekehrt (vgl. die Zelle *a* Fig. 2), was eine eben stattgefundene Amitose sehr wahrscheinlich macht. Daß in den abgeschnürten Zellen selbst sich amitosenartige Vorgänge abspielen, habe ich schon oben bemerkt, wir können dasselbe auch in den Zellen *b* und *c* in Fig. 2 wahrnehmen, indem *b* wahrscheinlich eine Vorstufe von *c* darstellt, welche letztere Zelle bereits 2 Kerne enthält.

Die eben geschilderte Auswanderung von Zellen nimmt mit dem Wachstum der Tiere immer mehr zu und erreicht ihren Höhepunkt bei einer Körperlänge von ca. 16 mm. Es kommt zunächst an einzelnen Stellen zu völliger Erschöpfung des Leberepithels, zu direkten Lücken im Epithel. Dies läßt sich wohl so erklären, daß es infolge der massenhaften Zellenauswanderung und des damit verbundenen Plasmaverbrauches zu einer Lockerung des Epithels kommt, welche, einhergehend mit der wegen der Einlagerung der Exkrete stattfindenden Degeneration der Zellen, zu einer Ablösung der letzteren von der Stützlamelle der Splanchnopleura führt. An den Rändern der genannten Lücken zeigt das Epithel eine Verjüngung, die Zellen werden niedrig und breit. Man gewinnt dadurch den Eindruck, daß die hohe cylindrische Form der typischen Epithelzellen durch den gegenseitigen Druck derselben zu stande kommt; nach einer einseitigen Abnahme des Druckes verbreitern sich daher die Zellen und werden zugleich niedriger. Es kommt dabei, vielleicht infolge der größeren Flächenausdehnung des Epithels, zu einer Ablösung der Ränder von der Stützlamelle, was wieder der Auswanderung der Zellen nur förderlich sein kann. In Fig. 4 sehen wir eine derartige Abhebung der Epithelränder von der Stützlamelle. Auch in Fig. 1 sind bei *d* drei abgerundete Epithelzellen zu sehen, die sich von der Stützlamelle abgehoben haben; sie lassen den Epithelverband noch deutlich erkennen.

Die dargestellten Prozesse schreiten immer weiter fort, oft kommt es hierbei so weit, daß die Leber zu einem fast leeren Sack wird, der nur noch vereinzelte Epithelinseln aufweist und im übrigen nur von den beiden Peritonealblättern samt ihren Stützlamellen und dem

Atrialepithel gebildet wird. Es klingt dies wohl etwas unwahrscheinlich, ich habe daher in Fig. 3 den Querschnitt durch eine derartige Leber abgebildet. Es ist keine Spur von Epithel mehr vorhanden. Ich fand bei ca. 70 Proz. aller Tiere von 16—18 mm den Prozeß so weit fortgeschritten. Nur in der hinteren Partie der Leber war an dem oberen Umfange noch Epithel erhalten, es war aber sehr niedrig und abgeplattet und von der Stützlamelle abgelöst; diese Epithelpartiestand immer mit dem Darmepithel in kontinuierlicher Verbindung.

Diese völlige Entleerung der Leber ermöglicht uns, die histologische Beschaffenheit der Wandungen der Lebergefaße sehr klar zu analysieren. Die Lebergefaße bleiben, trotzdem sie kein „Endothel“ haben und sich das Leberepithel abgelöst hatte, doch bestehen, es ist, wie ich ¹⁾ für die Parietal-

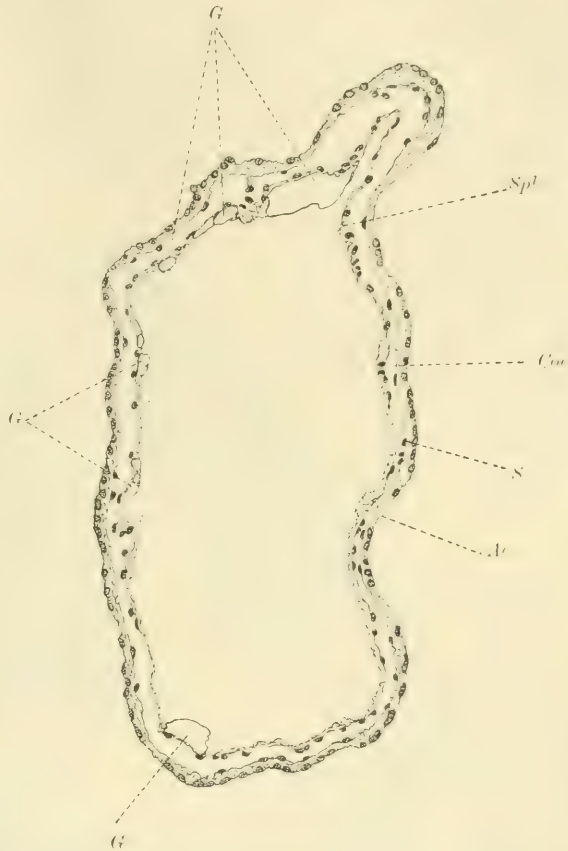


Fig. 3. Querschnitt durch die Leber eines Tieres von 17 mm Länge. Sublimatessig. Boraxkarmin, Indigkarmin und Pikrinsäure. Leitz, homog. Immers. $\frac{1}{12}$. Vergr. 430:1. Ae Atrialepithel, Coe Leibeshöhle, G Lebergefaße, So Somatopleura, Spl Splanchnopleura.

lakune zeigte, „keines der beiden Epithelien direkt an der Lakunenbildung beteiligt, sondern nur die Stützsubstanz, welche die beiden Epithelien voneinander trennt, sie spaltet sich nämlich in zwei Lamellen, welche die Lakune beiderseits begrenzen“. Dasselbe gilt also auch

1) B. ZARNIK, Ueber segmentale Venen bei Amphioxus und ihr Verhältnis zum Ductus Cuvieri. Anat. Anz., Bd. 24, 1904.

für die Lebergefäße und wahrscheinlich auch für alle anderen Gefäße von *Amphioxus*. Es kommt ab und zu allerdings zu einer Auflösung der Gefäßwandung, worauf ich später zu sprechen komme.

Die beschriebene Auswanderung der Zellen beschränkt sich aber nicht bloß auf die Leber, sondern ergreift auch einige Partien des Darmes und zwar ist es der untere Bezirk des Darmes, der hiervon betroffen wird, was vielleicht damit im Zusammenhang stehen dürfte, daß er den Mutterboden für die Leber darstellt und seine Zellen denen der Leber funktionell sehr nahe stehen. Fig. 4 stellt einen Quer-



Fig. 4. Querschnitt durch den Mitteldarm eines Tieres von 17 mm Länge. Sublimatessig, Boraxkarmin, Indigkarmin und Pikrinsäure. Leitz, Obj. 7. Vergr. 209:1. *Coe* Leibeshöhle, *Siv* Subintestinalvene.

schnitt durch den Mitteldarm eines Tieres dar, dessen Leber fast vollkommen entleert war. Wir sehen an den Seiten eine reichliche Auswanderung von Zellen verbunden mit einer Abplattung des Epithels

und Ablösung desselben von der Stützlamelle. Der mittlere Bezirk ist schon vollkommen epithelfrei. In der oberen Partie ist eine scheinbare Verdickung des Epithels zu erkennen, was davon herrührt, daß die Darmwand in dieser Region gefaltet ist und unser Schnitt eine derartige Falte etwas seitlich getroffen hat, so daß einige Zellen im Querschnitt zu sehen sind. Im oberen Winkel rechts ist jedoch eine Unterbrechung des Epithels wahrzunehmen, die sich aber nur durch einige Schnitte verfolgen läßt.

Die hinterste Grenze dieser Veränderungen des Darmepithels bildet der von verschiedenen Autoren erwähnte Gürtel von dunkel sich färbenden Zellen. LANKESTER und WILLEY¹⁾ bezeichneten diese Stelle als „thickened hypoblast“. ANDREWS²⁾ beschrieb sie bei *Branchiostoma caribaeum* und *Asymmetron lucayanum*, und HAMMAR³⁾ wies auf ihre starke Färbbarkeit hin. Die fragliche Stelle befindet sich etwa im ersten Drittel des verdauenden Darmes und zeichnet sich auf Totalpräparaten als ein dunkler Gürtel aus, auf Querschnitten erkennt man, daß an dieser Stelle die Epithelzellen viel schmaler sind als sonst und sehr dicht gedrängt beisammenstehen, so daß ihre schmalen Kerne bei schwacher Vergrößerung als ein dunkles Band erscheinen, welches sich erst bei stärkeren Vergrößerungen und bei sehr dünnen Schnitten klar in seine Elemente auflösen läßt.

Während die ventrale Zone des Mitteldarmes sich meistens schon ganz aufgelöst hat, finden wir in der ventralen Partie des dunklen Gürtels sehr reichlich Zellenauswanderungen, es kommt aber nie zu einer Lücke im Epithel; diese Zone scheint direkt unerschöpflich zu sein in ihrer Zellenproduktion. In Fig. 5 ist ein Querschnitt durch diesen Darmbezirk dargestellt. Aus der ganzen unteren Partie sehen wir die Zellen massenhaft auswandern, man könnte förmlich von Zellenströmen sprechen, so intensiv ist hier die Auswanderung. Trotz dieser Verluste an Zellenmaterial finden wir doch die Kerne an der Basis des Epithels in der ganzen Peripherie ganz gleichmäßig dicht angeordnet, ein Zeichen, daß es hier zu keiner Abplattung und Verbreiterung der Epithelzellen kommt. Bei genauerer Betrachtung läßt sich wahrnehmen, daß einzelne Zellengruppen in der ventralen Zone an der Zellenproliferation stärker beteiligt sind als andere, sie heben sich als förmliche Papillen von dem übrigen Epithel ab. Fig. 6 zeigt uns ein

1) R. LANKESTER and A. WILLEY, The Development of the Atrial Chamber of *Amphioxus*. Quart. Journ. of Micr. Sc., Vol. 31, 1890.

2) E. A. ANDREWS, Fauna of Jamaica. John Hopk. Univ. Circ., Vol. 11, 1892.

3) l. c.

Stück der fraglichen Zone bei sehr starker Vergrößerung (ungefähr die gleiche Vergrößerung wie bei Fig. 2). Wir sehen da alle Phasen



Fig. 5. Querschnitt durch die stark färbbare Zone des Mitteldarmes eines Tieres von 10 mm Länge. Sublimatessig. Hämalaun und Rubinammoniumpikrat. Leitz, Obj. 7. Vergr. 362:1.

von direkten Kernteilungen; man kann verfolgen, wie sich die Kerne abschnüren, um dann mit einer kleinen Plasmapartie ins Lumen abge-

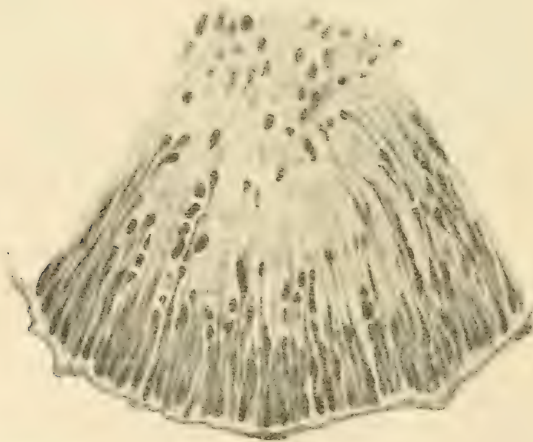


Fig. 6. Stück eines Schnittes durch die stark färbbare Zone des Darmes aus der gleichen Serie wie Fig. 5. Zeiß, Apochrom. Immers. 1,5, Ap. 1,30. Vergr. 1190:1.

stoßen zu werden. In Fig. 7 sind einige derartige Kerntypen isoliert dargestellt. In *a* und *f* sehen wir Hantelformen; *e* mit dem fadenförmig ausgezogenen Zwischenstück ist besonders charakteristisch für die Amitosen in dieser Zone. In *d* und *h* sehen wir die Bildung einer Kernkette, wie sie uns *g* darstellt, angebahnt. Die Figuren zeigen uns ja die Verhältnisse deutlich genug, so daß ich von einer genaueren Beschreibung absehen kann.



Fig. 7. Kerne der stark färbbaren Zone aus der gleichen Serie wie Fig. 5. Zeiß, Apochrom. Immers. 1,5, Ap. 1,30. Vergr. 2060:1.

Die Tatsache, daß hier Amitosen auftreten, dürfte wohl sehr dafür sprechen, daß es sich auch in der Leber um amitotische Kernteilungen handelt, wir finden ja Kernformen, wie sie uns Fig. 2 *a* zeigt, im Mitteldarm als Teilprodukte der Amitosen wieder.

Kaudalwärts vom „thickened hypoblast“ bleibt der Darm in allen Perioden unversehrt. Nur in seinem Lumen finden wir die runden Zellen und Exkretschollen zu rundlichen Klumpen zusammengeballt, ein Zeichen, daß die ausgewanderten Zellen und ihre Zerfallsprodukte durch die Flimmerbewegung des Darmes nach außen befördert werden.

Wenn nun die Tiere größer werden, stellt sich bald wieder ein Leberepithel ein. Bei Tieren von ca. 22 mm Länge ist die Leber wieder normal und läßt meistens keine Spur früherer Läsionen erkennen. Wie und woher restituiert und regeneriert sich wieder das Leberepithel? Eine sichere Antwort auf diese Frage konnte ich aus meinen Serien nicht erhalten, da ich kein einziges Mal Mitosen, die uns allein Aufschluß über Wachstumsvorgänge erteilen können, in der Leber oder im Darmepithel finden konnte, was ja niemand, der einigermaßen mit *Amphioxus* vertraut ist, wunder nehmen wird, denn man findet bei *Amphioxus* für gewöhnlich absolut keine Mitosen; woher das kommen mag, will ich dahingestellt sein lassen.

Alles läßt jedoch darauf schließen, daß vom Darne aus die Regeneration erfolgt. Auch einzelne Epithelinseln, welche in der Leber zurückgeblieben sind, dürften an der Restitution des Epithels beteiligt sein. Man findet nämlich bei Tieren von ca. 18 mm Länge sonderbare Faltungen in der Leber; es sind hier und da noch Kontinuitätstrennungen zu unterscheiden, andererseits findet man oft 2 oder 3

Epithelschichten übereinander gelagert. Fig. 8 zeigt uns den Querschnitt einer derartig gefalteten Leber. Es sind 3 Epithelbezirke zu erkennen, die miteinander nicht direkt verbunden sind. Der obere



Bezirk läßt sich bis in den Darm kontinuierlich verfolgen, die beiden übrigen dürften hingegen auf Epithelinseln in der Leber zurückzuführen sein. Das Epithel scheint eine große Wachstumsenergie zu haben, weshalb es zu derartigen Ueberwucherungen und Faltungen der einzelnen Partien kommt, die wohl nur nach einer Vergrößerung der peritonäalen Hülle sich aneinander schließen können. Bei größeren Tieren ist von Kon-

Fig. 8. Querschnitt durch die Leber eines Tieres von 18 mm Länge. Halbschematisch. Vergr. 112:1.

tinuitätstrennungen des Epithels nur noch wenig zu sehen, schließlich gleichen sich alle Vertiefungen und Furchen im Leberepithel aus, und die Leber hat wieder eine kontinuierliche Epithelauskleidung.

Im Darm, wo ja nur die untere Zone auswandert, dürfte die Regeneration wohl von den seitlichen Partien aus erfolgen.

Wir haben diese merkwürdigen Prozesse, die zu einer fast völligen Erneuerung des Leberepithels führen, Punkt für Punkt verfolgt, es kommt nun die Frage: warum erfolgt diese Auswanderung von Zellen, was für eine Funktion hat sie zu erfüllen im Haushalte des Organismus?

Um dies beantworten zu können, dürfte es angezeigt sein, einen bereits hinreichend bekannten analogen Prozeß als Vergleichsobjekt heranzuziehen. Es sind speziell für den Darm vielfach Vorgänge beschrieben, wo es zu einer Abstoßung des Epithels kommt. So beschreibt FRENZEL¹⁾ bei Crustaceen und bei Insekten eine Abstoßung von Mitteldarmzellen bei der Sekretion. Nach BIZZOZERO²⁾ wird bei *Hydrophilus* das Mitteldarmepithel sehr oft abgestoßen und regeneriert

1) J. FRENZEL, Ueber den Darmkanal der Crustaceen nebst Bemerkungen zur Epithelregeneration. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 25, 1885. — Einiges über den Mitteldarm der Insekten, sowie über Epithelregeneration. Ebenda, Bd. 26, 1886.

2) G. BIZZOZERO, Sulla derivazione dell'epitelio dell'intestino dall'epitelio delle sue ghiandole tubulari. Atti Accad. Torino, Vol. 24, 1888—89.

sich von den Intestinaldrüsen aus. Bei der Metamorphose der Insekten wird das Mitteldarmepithel während der Puppenruhe erneuert; besonders die Muscidenpuppen sind daraufhin von WEISMANN¹⁾ und später von A. KOWALEVSKY²⁾ und von VAN REES³⁾ eingehend untersucht worden. Es wird der ganze Epithelschlauch des Mitteldarmes ins Lumen abgestoßen, nur einige Epithelinseln bleiben übrig und ermöglichen eine Regeneration. In allen diesen Fällen handelt es sich um eine Ausscheidung flüssiger Sekrete oder um eine Degeneration, nachdem die Teile schon längere Zeit funktioniert haben. Mit den Prozessen in der Amphioxusleber können wir jene Vorgänge, obschon eine Analogie nicht zu verkennen ist, nicht direkt vergleichen, denn die Zellen haben hier kaum angefangen zu funktionieren und werden dann, erfüllt mit festen Körnchen, ins Lumen abgestoßen. Eine solche Speicherung von körnigen Produkten in den Zellen und darauffolgende Abstoßung der letzteren vollzieht sich ständig in unserer Epidermis. In vielen Beziehungen, besonders auch, was die Kernverhältnisse anlangt, erinnern an die Zellenauswanderungen in der Amphioxusleber die Vorgänge bei der Exkretion in den MALPIGHISCHEN Gefäßen der Insekten. Wie PLATNER⁴⁾ für *Dytiscus* zeigte, bildet sich in den Zellen der MALPIGHISCHEN Gefäße bei der Exkretion durch Kernsprössung ein Nebenkern, der dann mit den Exkreten ausgestoßen wird. Es sollen dabei häufig die Zellen gänzlich zu Grunde gehen. Die meiste Ähnlichkeit mit den Prozessen in der Leber von *Amphioxus* haben jedoch die Exkretionsvorgänge in der Keimdrüse⁵⁾ desselben Tieres. Besonders die Exkretionsprozesse im Hoden erinnern sehr an die Leberzellenauswanderung. Es treten nämlich in den Zellen eines bestimmten Hodenbezirktes Körnchen und Schollen auf, die sich rasch vermehren und zu einer Abstoßung und zum Zerfall der betroffenen Zellen führen. Auch die Kerne der Hodenzellen verhalten sich bei diesem Zerfall ähnlich, wie die Kerne der ausgewanderten Leberzellen. In den zuletzt besprochenen Fällen handelt es sich um eine Speicherung von Exkreten in den Zellen, um eine Exkretion, bei der die Zellen selbst zu Grunde

1) A. WEISMANN, Die nachembryonale Entwicklung der Musciden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 14, 1864.

2) A. KOWALEVSKY, Beiträge zur Kenntnis der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 45, 1887.

3) J. VAN REES, Beiträge zur Kenntnis der inneren Metamorphose von *Musca vomitoria*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 3, 1889.

4) G. PLATNER, Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Teilungserscheinungen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 33, 1889.

5) B. ZARNIK, Ueber die Geschlechtsorgane von *Amphioxus*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 21, 1904.

gehen oder aus dem Organismus entfernt werden. Nun wissen wir seit den oben erwähnten Untersuchungen G. SCHNEIDERS, daß sich die Leberzellen von *Amphioxus* gegen karminsaures Ammoniak so verhalten wie Nierenzellen. Auch die Form und Beschaffenheit der in der Leber abgesonderten Körner ist eine derartige, daß die Auffassung derselben als Exkretkörner wohl am nächsten liegt. Wenn wir das alles erwägen, so können wir mit großer Wahrscheinlichkeit den Schluß ziehen, daß es sich bei den hier geschilderten Vorgängen in der Leber um eine lebhaft e Exkretion handelt, daß also die Leber und ein Teil des Mitteldarmes von *Amphioxus* in der Wachstumsperiode als Speicherniere funktionieren.

Eine negative Tatsache hätte ich allerdings zu verzeichnen, doch ist sie meiner Ansicht nach nicht im stande, die genannte Erklärung zu entkräften. Ich versuchte nämlich die chemische Zusammensetzung der Exkretkörnchen in der Leber näher zu bestimmen. Die für die Harnsäure charakteristische Murexidprobe mit Salpetersäure und Ammoniak, welche ich bei den Exkreten in der Keimdrüse mit Erfolg anwandte, verlief resultatlos. Die Körnchen lösten sich zwar in der Salpetersäure und verfärbten sich ein wenig, zeigten aber nach Zusatz von Ammoniak keine Veränderung. Ebenso blieb die Harnsäureprobe nach DENIGES (Blaufärbung nach Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure und thiophenhaltigem Benzol, nachdem man vorher die Harnsäure durch Salpetersäure in Alloxan übergeführt hatte) ergebnislos. Jedenfalls dürften also die fraglichen Körner keine Harnsäure enthalten. Es kann sich aber nun selbstredend um irgend ein anderes Exkret handeln, etwa irgend eine andere Purinbase oder z. B. Allantoin, leider sind die Reaktionen auf diese Körper nicht auf dem Objektträger ausführbar. Außerdem ist es leicht möglich, daß bei der mikrotechnischen Behandlung der Objekte schon das charakteristische Exkret aufgelöst wurde, so daß nur noch ein Gerüst der Exkretkörner übrig geblieben ist. Kurz, meiner Ansicht nach dürfte der negative Verlauf einer mikrochemischen Reaktion in unserem Falle gar nicht schwer wiegen, denn die ganze Beschaffenheit der Körnchen, ihr Auftreten, der Zerfall der Zellen etc. spricht, nachdem Ähnliches auch in der Keimdrüse vorkommt, wo Harnsäure mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte¹⁾, für einen Exkretionsvorgang.

Es drängt sich nun noch eine weitere Frage auf, die allerdings nicht mit solcher Wahrscheinlichkeit wie die eben erörterte beantwortet werden kann, nämlich warum gerade in der Wachstumsperiode, also

1) ZARNIK, l. c.

bei einer Körperlänge von 10–20 mm, solche Vorgänge auftreten, später aber nicht mehr.

Die Art des Auftretens dieser Vorgänge spricht jedenfalls dafür, daß sie durch irgend eine Eigentümlichkeit des heranwachsenden *Amphioxus* bedingt sind, daß sie also irgendwie abhängig sind von der übrigen Organisation der jungen Tiere. Vergleichen wir nun einen *Amphioxus* von etwa 15 mm Länge mit einem solchen von 40 mm, so stimmen alle Organe in Bezug auf ihren Bau und ihre relative Größe miteinander völlig überein bis auf eines, nämlich die Geschlechtsorgane. Beim erwachsenen *Amphioxus* bilden sie große, mächtige Ballen, bei jugendlichen Tieren sind sie aber sehr unscheinbar. Wenn also ein Abhängigkeitsverhältnis der Leberexkretion zu irgend einem Organ besteht, so kämen hier zunächst die Geschlechtsorgane in Betracht. Auffallend ist es nun, daß bei einem männlichen *Amphioxus* von 18 mm Länge, bei dem ausnahmsweise die Geschlechtsorgane schon reif waren, auch die Leber völlig normal war ohne irgend einen Defekt; überhaupt dauern die geschilderten Exkretionsprozesse in der Leber fast genau bis zum Beginn der Geschlechtsreife, was also alles die oben geäußerte Ansicht unterstützt. Auch über die Art dieser vermutlichen Korrelation können wir einiges aussagen. Wie schon oben erwähnt, funktioniert die reife Keimdrüse von *Amphioxus* auch als Exkretionsorgan, während in der jugendlichen, unentwickelten Keimdrüse noch keine derartigen Exkrete auftreten und auch nicht auftreten können, weil die unentwickelte Keimdrüse noch keine hinreichend differenzierten Zellen hat. Es liegt also der Gedanke nahe, daß die Leber in der Wachstumsperiode die noch unentwickelte Keimdrüse in der Exkretionsfunktion vertritt; sobald nun die Keimdrüse exkretionsfähig wird, hört in der Leber die Exkretion fast völlig auf, ihre Zellen werden wieder normal und können durch Vermehrung die während der Exkretion entstandenen Defekte ersetzen. Sind diese Betrachtungen richtig, so hätten wir also bei *Amphioxus* während des Wachstums einen sehr merkwürdigen Funktionswechsel der Organe, welcher wohl in der Tierreihe kaum seinesgleichen haben dürfte.

Das massenhafte Auftreten von Exkreten einmal in der Leber, dann wieder in den Geschlechtsorganen, dürfte ein Hinweis sein darauf, daß die Nierenkanälchen bei *Amphioxus* nicht mehr die ganze exkretorische Funktion des Organismus besorgen können; ein solcher Zustand mag ja für ein Tier von der einfachen Organisation eines *Amphioxus* zuträglich sein, sobald aber, wie bei Cranioten, die Organisation komplizierter wird und die Differenzierung der Zellfunktion präziser, die Leber der Cranioten differenziert sich ja schon während

des Embryonallebens zu einem Organ *sui generis*, so muß ein Bedürfnis nach einem neuen Exkretionsorgan entstehen. Dies dürfte meiner Ansicht nach wohl einer der Faktoren gewesen sein, welche zu einer Differenzierung der Urniere aus einem Teile der Geschlechtsdrüse führten, welch letzteren Vorgang ich bereits an anderer Stelle zu begründen suchte¹⁾. Doch wir wollen uns nicht weiter in Hypothesen verlieren, die doch nie einer exakten Lösung zugänglich sein dürften.

Ich will noch die Bedeutung der Amitose bei der Leberexkretion kurz besprechen. Wie wir sahen, geht hier die Amitose mit einer Speicherung von Exkreten einher, welch letztere schließlich zu einer Degeneration der Zellen führt. Die Zellen verhalten sich in dieser Beziehung ähnlich, wie die abgestoßenen Sekretzellen in dem Mitteldarm von Crustaceen und Insekten (vgl. die oben angeführten Arbeiten). Die Vorgänge bei *Amphioxus* sprechen sehr für die ZIEGLERSche²⁾ Auffassung, daß „die amitotische Kernteilung (vorzugsweise, vielleicht ausschließlich) bei solchen Kernen vorkommt, welche einem ungewöhnlich intensiven Sekretions- oder Assimilationsprozeß vorstehen“. Wenn andererseits vom RATH³⁾ sagt: „Wenn einmal eine Zelle direkte Kernteilung erfahren hat, so ist damit ihr Todesurteil gesprochen, sie kann sich zwar noch einige Male direkt teilen, geht dann aber unfehlbar zu Grunde“, so stimmt das auch sehr gut überein mit den besprochenen Vorgängen bei *Amphioxus*, denn nach der Absonderung von Körnchen degenerieren die Zellen.

Ich bin selbstredend weit entfernt davon, jede Amitose unter diesen Gesichtspunkt stellen zu wollen, es ist ja bekannt, daß sich manche Zellen in bestimmten Fällen nach wiederholter Amitose wieder mitotisch teilen können⁴⁾. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß es jedenfalls sehr viele Amitosen gibt, für welche die vom RATHsche Auffassung ihre volle Geltung hat, daß es aber eben zwischen Amitose und Amitose große Unterschiede gibt, daß also „Amitose“ ein Kollektivbegriff ist, unter welchem man mehrere in Bezug auf Chromatin-

1) ZARNIK, l. c.

2) H. E. ZIEGLER, Die biologische Bedeutung der amitotischen (direkten) Kernteilung im Tierreich. Biol. Centralbl., Bd. 11, 1891.

3) O. vom RATH, Ueber die Bedeutung der amitotischen Kernteilung im Hoden. Zool. Anz., Bd. 14, 1891.

4) Vgl. besonders: PFEFFER, Ueber die Erzeugung und physiologische Bedeutung der Amitose. Ber. d. Königl. sächs. Ges. d. Wiss., math.-phys. Kl., 1899. — NATHANSOHN, Physiologische Untersuchungen über amitotische Kernteilung. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 36, 1900. — A. GURWITSCH, Morphologie und Biologie der Zelle, Jena 1904.

verteilung wahrscheinlich grundverschiedene Vorgänge zusammenfaßt bloß wegen ihrer rein äußerlichen Aehnlichkeit.

Die Auswanderung der Leberzellen beim *Amphioxus* dürfte auch einiges Licht werfen auf die Frage nach den Blutkörperchen des *Amphioxus*, in Bezug auf welche sich die Angaben der Autoren sehr widersprechen. Bei PREYER¹⁾ finden wir die Angabe, daß nach einem Befund W. MÜLLERS bei *Amphioxus* rote Blutkörperchen vorkommen sollen. ROHON²⁾ behauptet, auch Aehnliches gefunden zu haben, und zwar rote Körperchen von ovaler Form, außerdem sah er in den Gefäßen vom *Amphioxus* hier und da auch farblose Blutkörperchen. Diese Angaben wurden nur mit Kopfschütteln aufgenommen und es ist später keinem Forscher gelungen, irgend etwas von diesen Körperchen zu finden. Ich untersuchte sehr viele lebende Exemplare von *Amphioxus*, fand aber das Blut immer homogen, ohne geformte Bestandteile. Es scheint sich also bei ROHON um einen ganz vereinzeltten Fall gehandelt zu haben. Wie ich nun schon oben ausführte, löst sich in seltenen Fällen die Wandung der Lebergefäße bei der Zellenauswanderung doch auf, so daß also das Leberlumen direkt mit dem Blutgefäßsystem kommuniziert; es dürfte daher nicht unwahrscheinlich sein, daß in solchen Fällen ausgewanderte Leberzellen ins Blutgefäßsystem gelangen und dann als „Blutkörperchen“ imponieren. Ich führe aber dies nur mit aller Reserve an und will hiermit gar nichts Bestimmtes aussagen, sondern nur eine Möglichkeit andeuten, wie man den genannten ROHONschen Befund auffassen könnte.

Nachdruck verboten.

Sopra le neurofibrille delle cellule nervose dei vermi secondo un nuovo metodo di dimostrazione.

Del dott. f. AGOSTINO GEMELLI, o. f. m. in Dongo (Como)³⁾.

Con 6 figure.

I nuovi metodi di tecnica ne hanno dato modo in un periodo di pochi anni di poter studiare l'intima e fine struttura delle cellule nervose; ma, se i risultati sembrano a prima vista concordare dimostrando

1) W. PREYER, Die Blutkristalle, Jena 1871.

2) V. ROHON, Untersuchungen über *Amphioxus lanceolatus*. Denkschriften d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 45, 1882.

3) cf. sul medesimo argomento: GEMELLI, Rivista di scienze fisiche e naturali. Pavia 1905. Con una tavola a colori. — GEMELLI, Rivista sperimentale di freniatria Reggio d'Emilia. Con una tavola a colori — di prossima pubblicazione.

l'esistenza nel corpo cellulare di finissimi apparati reticolari, un profondo divario vi è tra i reperti dei diversi osservatori, di guisa tale da far dubitare se con metodi tanto diversi si sia giunti a descrivere sempre i medesimi fatti¹⁾.

Da ciò la diversità grande anche delle interpretazioni cui con troppa sollecitudine si è corso. Io non voglio fare qui la storia minuta dei reperti notevoli che sin qui ne ha dato la ricerca istologica, l'enumerazione sarebbe di soverchio tediosa e lunga, nè d'altra parte se ne sente il bisogno dato che già quanti si occuparono di quest'argomento a (APÁTHY, LUGARO, GOLGI, CAJAL, DONAGGIO, VAN GEHUCHTEN, BETHE ed altri) riferirono per esteso il dibattito dei fatti e delle idee; ne dirò perciò solo quel tanto che è necessario per un raffronto con i miei reperti e per rendere più evidente il significato di essi. Già il NISSL, e quanti studiosi lavorarono col suo metodo, avevano fatta concepire la speranza che si riuscisse con nuovi metodi a descrivere nell'interno della cellula nervosa qualcosa di più di quanto i trattatisti ci riferivano in base specialmente ai reperti di SCHULTZE.

Fu l'APÁTHY che, descrivendo negli irudinei l'esistenza di uno speciale e complesso apparato reticolare endocellulare, il quale egli poté mettere in evidenza col suo metodo al cloruro d'oro, suscitò questo nuovo ordine di studi.

Ma il metodo, che sulle prime aveva fatto concepire grandi speranze, non corrispose poi affatto a queste, poichè non si poté mai applicare con risultati positivi ad altri animali che agli irudinei.

La reazione nera parve allora dovette rispondere al bisogno; da essa si erano ottenuti davvero splendidi risultati sulla costituzione e distribuzione del tessuto nervoso; le prime ricerche non riuscirono a dimostrare che l'esistenza di un apparato reticolare di rivestimento ed io non ho che a rimandare al primo lavoro di GOLGI, di PALADINO, dell'HELD, di CAJAL, del VINCENZI, del CAVALIÉ per dimostrare quanto poca importanza avessero tali risultati. Nè io intendo più spendere alcuna parola su questo apparato di rivestimento della cellula nervosa; accennerò solo il dibattito sorto sui rapporti tra il reticolo periferico e tessuto circumambiente per ricordare che nei lavori di GOLGI, di S. MEYER, di CAJAL si afferma che nessun rapporto vi è; mentre BETHE con i suoi classici metodi dimostrava la continuità col reticolo periferico; i reperti invece di HELD, VINCENZI, CAVALIÉ, APÁTHY (e in parte DONAGGIO con i suoi metodi) facevano ritenere il reticolo periferico di natura nevroglica; che anzi al PALADINO riusciva di poter mettere in evidenza i rapporti della nevroglia con le cellule nervose; ricorderò anche i lavori di DONAGGIO e di HELD i quali oltre l'esistenza di un reticolo periferico dimostravano l'esistenza di speciali formazioni (steinförmige Haufen) e infine l'opinione di CAJAL che interpretò i fili del reticolo pericellulare come prodotto di coagulazione (cf. con quanto fu scritto di AUERBACH e da SCHINKISHI-HATAI).

¹⁾ Nel prossimo dicembre comunicherò all'Accademia Pont. dei Lincei-Roma, i risultati delle mie ricerche sui mammiferi con microfotografie.

Più interessanti furono i risultati ottenuti più tardi dal GOLGI, da RETZIUS, da VERATTI ancora con la reazione nera alquanto modificata con l'aggiunta di cloruro di platino alla miscela osmio-bicromica. Essi dimostrarono l'esistenza di un apparecchio reticolare tutt'affatto caratteristico, sul significato del quale il GOLGI nelle sue numerose pubblicazioni non si pronuncia mantenendo un riserbo, che, chiunque ne ha veduti i preparati, non può non mantenere; chè troppo i loro reperti differiscono da quelli degli altri autori, tanto da far pensare che questo reticolo endocellulare sia di natura affatto diversa da quella del reticolo descritto dagli altri autori; interpretazione che è confermata dal fatto che un reticolo analogo ottenuto con i medesimi metodi fu descritto da me e da NEGRI nelle cellule dei parenchimi ghiandolari. Noterò solo che esso è costituito di fili notevolmente grossi i quali si direbbero veri troncolini, ravvolti a quella guisa che può fare un nastro, in modo da dare un manicotto che avvolge frequenti volte il nucleo e che occupa buona parte della cellula. È a notarsi poi che mai fu possibile a dimostrarsi la continuità di tale apparato endocellulare con i prolungamenti della cellula nervosa.

Molto più importanti sono i risultati ai quali riuscì il BETHE con un metodo, che è davvero lungo e complesso. Egli pervenne a mettere in evidenza nel protoplasma delle cellule nervose dei mammiferi delle fibrille indipendenti che si possono seguire su di una lunghezza considerevole. Egli le confida come indipendenti le une dalle altre e come aventi in tutta la loro lunghezza una individualità propria; arrivate nel corpo cellulare le neurofibrille di un dato prolungamento protoplasmatico si allontanano le une dalle altre e vanno in un prolungamento protoplasmatico vicino o nel cono d'origine dell'assone. Sono queste fibrille incrociate che danno l'apparenza di una rete, ma questa struttura reticolata non è che una apparenza, ciascuna fibrilla resta indipendente per tutta la sua lunghezza.

Il DONAGGIO, usando parecchi metodi e in modo speciale uno basato sull'azione della piridina (ch'egli descrive accuratamente in una recente nota), riuscì a dimostrare (oltre l'esistenza di un reticolo pericellulare) un reticolo endocellulare; e riscontrò l'esistenza delle fibrille lunghe di BETHE. Egli fu forse il primo che riuscì a dimostrare in modo evidente un reticolo nell'interno delle cellule nervose di tutte l'asse cerebro spinale nei mammiferi; sull'importanza dei reperti da lui descritti avrà occasione di ritornare in una prossima nota (2) per confrontare i risultati suoi con i miei; rimane però che i metodi da lui descritti servono abbastanza bene a dimostrare una struttura quale è da lui riprodotta nelle figure che accompagnano i suoi lavori; quanto però al significato di essa parmi opportuno per ora un poco di riserbo; ulteriori ricerche porteranno maggiore luce. Contrariamente a quanto fu asserito da BETHE e da altri autori, risulta inoltre dalle sue osservazioni che il cilindrasse deriva fibrille o dal solo reticolo cellulare, o contemporaneamente dal reticolo fibrillare e in quantità limitata dalle fibrille lunghe (periferiche, medie, o centrali) o, ciò che è raro, in proporzione notevole delle fibrille lunghe, di guisa che egli distingue due tipi di cellule, le prime caratterizzate da elementi provvisti del solo reticolo fibrillare

endocellulare, in rapporto alle fibrille dei prolungamenti, il secondo elementi più complessi e costituenti la grande maggioranza provvisti di due sistemi fibrillari; ossia contenenti a) fibrille formanti il reticolo endocellulare, b) fibrille decorrenti attraverso l'elemento cellulare serbando la propria individualità.

Io non spendo altre parole sulle particolarità ch'egli descrive (cerchine perinucleare, cuffia perinucleare ecc.); noterò che i suoi risultati furono di recente confermati da FRAGNITO e da RIVA.

RAMÓN Y CAJAL descrisse un metodo di impregnazione metallica delle cellule nervose con il quale egli è riuscito a dimostrare nel loro interno l'esistenza di un apparecchio fibrillare endocellulare, e di fibrille longitudinali le quali pure si anastomizzano, ma il medesimo metodo in mano a VAN GEHUCHTEN non diede altrettanto buoni risultati, di guisa che questo accurato studioso afferma che dai preparati ottenuti col metodo di CAJAL l'esistenza del reticolo appare dubbia ed egli lascia insoluta la quistione anche in riguardo agli elementi che costituirebbero tale reticolo¹).

MICHOTTE e JORIS usando, il primo di questo metodo con alcune lievi modificazioni l'altro di un metodo consimile all'oro colloidale, descrissero varie particolarità di struttura del reticolo specialmente in rapporto alle vie di conduzione e alle fibrille collaterali.

Sono da ricordare poi le ricerche di SIMARRO che con un metodo difficile complesso e di incerta riuscita descrisse risultati non troppo evidenti, dovuti forse alle lesioni centrali prodotte dall'intossicazione bromurica, e le ricerche di BIELSCHOWSKY e WOLFF che ci hanno dato un nuovo metodo basato sulla riduzione dei sali d'argento con reperti non troppo persuasivi.

Di questi ultimi tempi BETHE ed HELD ripresero l'argomento insistendo nelle loro idee; con nuovi fatti dei quali avrò occasione di occuparmi in una prossima pubblicazione completa sulle cellule nervose dei mammiferi; nella quale mi occuperò anche degli intimi rapporti tra gli elementi nervosi studiati recentemente da HELD, NAHAIM e BRUNI. VITRANO poi riuscì col metodo di DONAGGIO e di CAJAL a confermare i reperti del primo.

Di guisa che come abbiano veduto la quistione è ben lungi dall'essere risolta. Come orientarsi in tanta diversità di reperti? È a notare poi che la quistione si è anche spostata dovendosi oggi determinare 1) se esistono fibrille lunghe (il Goigri ne parla, ma con molta oscurità ed incertezza); 2) la esistenza e la forma del reticolo endocellulare; 3) la cooperazione delle fibrille lunghe a costituire la rete endocellulare, o la loro indipendenza.

A risolvere il dibattito è necessario il poter usare di un metodo che dia modo di poter studiare la cellula nervosa nelle varie classi di animali. Ora con alcuni metodi (quello di APÁTHY, il primo di BETHE) non sono applicabili che ad alcune specie; le ricerche fatte su altri ani-

1) MARTINOTTI è riuscito recentemente a dimostrare che il reticolo endocellulare di CAJAL resiste alla macerazione cui fu sottoposto per 10, 12, 15 giorni a 7°, 8° C e alla digestione con pepsina cloridrica e tripsina.

mali furono infuttruose e ciò naturalmente frustra in modo assoluto l'importanza dei reperti: gli altri metodi furono applicati solo ai mammiferi. Io ho voluto perciò — avendo a mia disposizione due metodi che più avanti descrivo, — cominciare le mie ricerche negli animali inferiori per procedere poi ad uno studio delle varie altre classi di vertebrati; non già per inferirne come purtroppo oggi è di moda, come a conclusioni affrettate, e perciò destituite di fondamento, ad una dimostrazione di una evoluzione progressiva della quale si vogliano trovare prove a tutti e costi e in tutti i campi; ma per stabilire una comparazione che non può mancare allo scopo prefissomi di trovare nelle differenze specifiche la interpretazione obiettiva dei fatti. Lungi però dal seguire preconceppi di dottrina, che non possono che nuocere all'indirizzo anatomico (inteso questo nel senso migliore), ho iniziate le mie ricerche sui vermi e di queste ora rendo conto, riserbando ad altra pubblicazione quelle sui vertebrati.

Io mi sono servito per le mie indagini precipuamente di esemplari di *lumbricus agr.*; *neréis regia*; *serpula contortopl.* e *arenicola ma.*

Numerosi esemplari di quest'ultima ebbi dal laboratorio zoologico del fu LACAZE-DUTHIERS di Fenestère.

Già da alcuni anni ho insistito sullo studio della cellula nervosa e ho lavorato col metodo GOLGI (anche colle modificazioni del VERATTI); ricerche estese feci pure col metodo di APÁTHY, di cui ammirai anche i splendidi preparati sugli irudinei) col metodo BETHE e da ultimo ho usato il metodo di DONAGGIO e di CAJAL. Ma i risultati ottenuti non mi hanno dato una convinzione fondata.

Chi non può rimanere colpito da sfiducia dinanzi a reperti così diversi, spesso anche diametralmente opposti? E si aggiunga a ciò che con rapidità si è corso a costruire ipotesi e teorie che non possono essere che effimere; e per persuadersene confronti chi ne ha vaghezza le pubblicazioni dei succitati autori ove con sicurezza si parla di correnti nervose, di fibre cellulifughe, di fibre cellulipete ecc. ecc. Queste considerazioni e l'opportunità di avere con relativa facilità un copioso materiale mi ha condotto a istituire larghe ed essese ricerche i cui risultati nelle varie classi di animali a vicenda si illuminano, benchè io preferisca un riserbo che mi tenga prudentemente lontano dal costruire dottrine ed ipotesi.

Una prima difficoltà era data dal metodo di ricerca, i risultati cui giunsi con i metodi in uso e proposti recentemente di colorazione elettive furono tali che mi persuasero a lasciarli; anche perchè i trattamenti molteplici, complessi, consigliati ed usati di fissazione, di mordenzamento, di riscaldamento, di lavaggio e decolorazione non possono non avere una azione profondamente deleteria sulla delicata costituzione del protoplasma cellulare; nè possono esimersi in modo assoluto e persuasivo dall'accusa più volte ripetuta che i risultati ottenuti con essi

siano dovuti alla coagulazione rapida del protoplasma. Mi sono rivolto perciò alla reazione nera, nè mi sono valso della modificazione del VERATTI (aggiunta di cloruro di platino), che io ho vista largamente usata del GOLGI e che io stesso ho usato nelle mie ricerche sull'ipofisi, perchè, la formazione di un apparecchio reticolare endocellulare si ha solo quando nel preparato si ha una notevole, finissima formazione di precipitati sotto forma di piccolissimi e minutissimi granuli. Lungi da me il pensiero che gli apparati endocellulari descritti dal GOLGI e dal VERATTI nelle cellule nervose, da me e dal NEGRI nelle cellule di parenchima ghiandolari siano il risultato di una formazione di precipitati; è certo però che il fatto suddescritto e la relativa poco finezza degli apparecchi reticolari del GOLGI lasciano campo a molti dubbii che io lascio ai lettori di notare. Il compianto MARENGHI in una sua nota (in cui giungeva a risultati davvero ottimi sulla conoscenza della struttura della retina) riferiva alcune modificazioni della reazione nera che a lui avevano dato modo di rilevare parecchi fatti sfuggiti alle attente ricerche di quelli che in precedenza di lui l'avevano studiata; in ispecie del CAJAL.

Io ho usato tali modificazioni della reazione nera e ho ricavate figure incomplete di quelle che oggi descrivo; io allora ho preferito far precedere alla immersione dei pezzi nella miscela osmio bicromica, nelle proporzioni da lui indicate, un preliminare trattamento dei pezzi con una miscela di bicromato potassico al tre per cento e di acido osmico (1:100) nelle proporzioni di 1:8 e di alcune gocce di una soluzione di solfocianuro-potassico; questa è necessario sia preparata con ogni cura ed è pure necessario che si usi di un preparato chimico assolutamente scevro da ogni impurità. Io ne uso per lo più una soluzione all'uno per cento e ne aggiungo alla miscela osmio-bicromica, eseguita nelle proporzioni suaccennate, alcune goccie (da cinque a dieci ogni venticinque cmc. di miscela). I pezzi, accuratamente tagliati di 1 cm. di lato, sono lasciati in questa all'incirca una mezz'ora e se ne estraggono che sono per dir così trasparenti; in allora essi sono immersi nella comune miscela osmio bicromica per essere sottoposti di poi al solito trattamento.

È opportuno però il lavare innanzi tutto i vermi con abbondante acqua distillata e far vuotare l'intestino con uno dei comuni metodi di tecnica consueti, tra questi ho preferito quello di SÉE.

I passaggi nella soluzione di nitrato d'argento si possono incominciare dopo 48—56 ore, ma i migliori preparati li ebbi dopo 65—72 ore.

I migliori preparati li ottenni usando del processo di ringiovanimenti di pezzi lasciati in tale miscela parecchi mesi e ciò con l'aiuto

d'una soluzione osmio bicromica lievemente acidificata con acido formico.

Con questo metodo è possibile dimostrare nelle cellule nervose della catena gangliare uno speciale apparato, il quale presenta così caratteristiche note da nettamente differenziarsi da quanto dagli altri ricercatori fu sin qui descritto¹⁾.

Più di ogni altro, meglio si prestano a tale studio o i gangli faringei superiori della *Serpula contortupl.* o i gangli esofagei superiori della *Nereis regia*, o i gangli della catena addominale del *lumbricus agr.* o della *arenicola ma.* Quando la sezione (fatta come di solito su pezzi rivestiti col metodo rapido di celloidina), cade in modo tale da comprenderè nel suo piano anche il prolungamento nervoso, gli è possibile il notare che entrano per esso nel corpocellulare alcuni filuzzi tenui, fortemente rifrangenti, coloriti in nerastro per la riduzione operata dal sale d'argento; sono essi in un numero variabile da un minimo di due o tre ad un massimo da me riscontrato di 8—10. Queste fibrille sono lisce, continue uniformi, sottilissime e, all'entrata nel corpo cellulare, si biforcano, od anche si dividono in 3, 4, 5 rametti, penetrano sempre più addentro, alcune anastomizzandosi tra di loro, altre approfondendosi di guisa tale che vengono a costituire un piccolo apparecchio reticolare endocellulare. Il quale si presenta in modo affatto caratteristico; è notevolmente complicato, le fibrille sono più e più fiate ravvolte e complicate e vengono a costituire piccole maglie poligonali, irregolari di 5, 6, 7, 9 lati. Talvolta lungo il loro decorso è possibile vedere un bottoncino, una piccola rilevatura; ma ad un esame attento specie dei piani inferiori (che come si sa nei preparati di reazione nera non è possibile nè conveniente l'ottenere sezioni a spessore estremamente minimo) si osserva che tali rilevatezze corrispondono a gomiti di tali fibrille, o a punti anastomotici. Questo apparato reticolare è posto tutto all'ingiro del nucleo che alle volte, quando nelle sezioni esso pure è compreso, ne è tutto avvolto; altre volte si limita ad una porzione del corpo cellulare, ma gli è possibile il vedere come in tali casi la reazione sia incompletamente riuscita per il fatto che è possibile osservare delle fibrille troncate. Gli è sempre possibile poi tra tale apparato e il margine cellulare

1) In una prossima nota renderò di pubblica ragione le particolarità di tecnica necessarie per la buona riuscita dei preparati. Vedi intanto nel *Nevraxe*, Louvain, 1905 (in un mio lavoro di pubblicazione prossima i risultati cui sono giunto con questo metodo nello studio delle placche motrici dei rettili).

osservare un tratto nettamente rinfrangente di protoplasma, il quale ne dà la prova che esso reticolo è endocellulare.

La complicazione poi sua è varia a seconda della specie animale, così che nel *lumbricus* si hanno i preparati più belli in cui questo apparato endocellulare raggiunge una complicazione davvero notevole, le

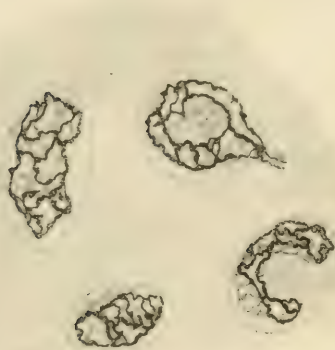


Fig. 1.

Fig. 1. Ganglio esofageo superiore di *Nereis regia*, obiet. 2 mm, ap. Zeiss, oc. 4, comp. tubo 160 mm.

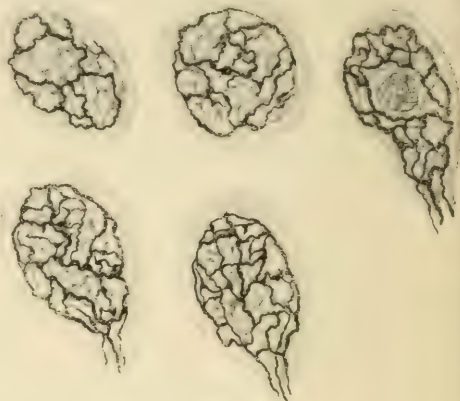


Fig. 2.

Fig. 2. Cellule nervose della catena gangliare addominale di *Arenicola m.* obiet. 2 mm, ap. Zeiss, oc. 4, comp. tubo 160 mm.

maglie della rete sono quivi più spesse, più strette, le fibrille più numerose e maggiormente anastomizzate. È da notarsi che tutte le fibrille che entrano nel corpo cellulare del prolungamento protoplasmatico si

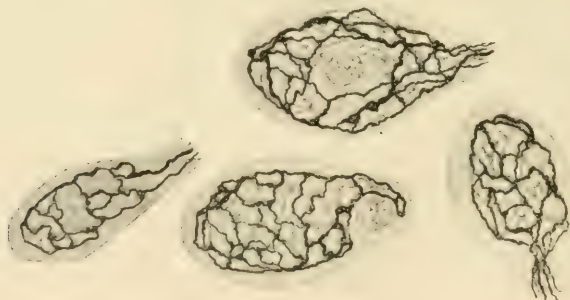


Fig. 3. Cellule nervose della catena gangliare addominale di *Lumbricus agr.* obiet. 2 mm, ap. Zeiss, oc. 4, comp. tubo 160 mm.

anastomizzano, di guisa che nei vermi (per il numero delle mie ricerche molto estese e per le indagini condotte in condizioni varie) io

posso affermare che non è possibile il parlare di fibrille longitudinali (BETHE).

Altre ricerche praticate col medesimo scopo e con i medesimi metodi sui mammiferi mi hanno invece condotto a risultati assai diversi; ma e del comportarsi di queste fibrille lunghe e del loro contributo alla formazione del cilindrasse farò oggetto una prossima nota.

Nè, fatto notevole a rilevarsi specie in rapporto con quanto ha riscontro con mammiferi e in rapporto con il significato delle fibrille lunghe, si può qui parlare di un cercine perinucleare o di cuffie perinucleari. Gli è bensì vero che le maglie del reticolo sembrano più strette e più fitte quanto più ci si avvicina al centro della cellula e precisamente al nucleo, ma non è possibile parlare delle formazioni succitate quali furono descritte nei mammiferi da DONAGGIO e da HELD.

A prima vista, per chi considerasse la cosa superficialmente, potrebbe sembrare il reticolo da me descritto nei vermi, non differenziare gran fatto dall'apparato endocellulare descritto da GOLGI e da RETZIUS nei mammiferi; ma chi applicherà il metodo della reazione nera, con le modificazioni da me consigliate, otterrà con molta facilità e alle prime prove preparati che dimostreranno chiaramente una notevole differenza. I reperti dei preparati del GOLGI e del RETZIUS sono affatto grossolani in questo campo: essi hanno descritto reticoli costituiti di troncolini nastriformi, contorti, con grosse protuberanze, bottoncini; e, come appare dalle sue note, il GOLGI fu trattenuto dall'emettere una interpretazione di tale particolarità di struttura, dall'aspetto morfologico di tale reticolo che fa pensare a tutt'altro che ad un apparato di natura nervosa.

Nei miei preparati invece si hanno fibrille finissime, esili, nettamente delineate, a contorni netti, sottilissime, raramente contorte, oltre a ciò si ha la continuità del reticolo endocellulare con le fibrille del cilindrasse. Nè mi pare che col metodo di CAJAL si possa ottenere qualcosa di simile, chè, come fu già dal VAN GEHUCHTEN osservato, con questo metodo l'esistenza di un reticolo è molto dubbia.

Lo stabilire confronti per ora con i metodi di BETHE e di DONAGGIO è per lo meno prematuro, ma lo farò posciachè avrò descritta la struttura endocellulare degli elementi nervosi nei mammiferi.

Mi è però lecito l'affermare che una notevole somiglianza vi è tra i miei preparati e quelli ottetuni col metodo di APÁTHY (rimasto pur troppo un metodo infruttuoso), qui vi ha la medesima nettezza e finezza di fibrille, il delicato intreccio di esse; se non che nei miei preparati-fatti a differenza di quelli su varie specie di animali vi è una maggiore ricchezza di intreccio.

Erano a questo punto le mie ricerche quando mi venne fatto, per dir così, di controllarle con un altro metodo il quale ha sul precedente il vantaggio di una notevole facilità.

KAPLAN fece conoscere un nuovo metodo per la colorazione del cilindrasse e per dimostrarne la natura fibrillare; tal metodo è basato sulla colorazione fatta sulle sezioni con solfo alizarinato potassico. (Egli consiglia opportunamente di usare quella soluzione che è in commercio e va sotto il nome di inchiostro LEONHARDT.)

Il metodo da me usato è in parte simile a quello usato da KAPLAN. I pezzi sono trattati come pel metodo WEIGERT-PAL, le sezioni di pezzi inclusi in celloidina, invece di essere immerse nella soluzione di ematossilina, sono lasciate per 24 ore a 25° C. nella soluzione suaccennata; il differenziamento successivo si fa come nel metodo WEIGERT-PAL avendo cura di usare soluzioni molto allungate e di sorvegliare il differenziamento direttamente a microscopio. Quando i preparati hanno raggiunta una tinta tenuamente bluastra conviene arrestare la decolorazione e procedere alla montatura dei preparati come di consueto.

Egli è opportuno, a dare maggior risalto ai preparati, usare di una colorazione di fondo ed io mi sono valso con vantaggio di una soluzione di eosina.

I preparati di una notevole nitidezza, presentano quasi i medesimi reperti di quelli ottenuti col metodo suaccennato della reazione nera modificata.

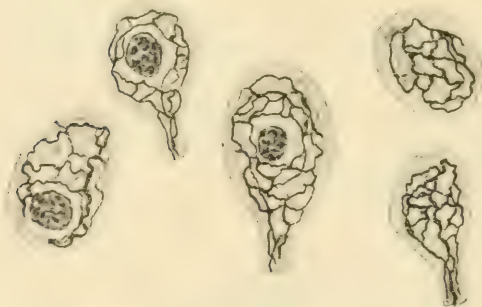


Fig. 4. Cellule nervose del ganglio faringeo sup. di *Serpula* contort. Obiett. 2 mm, ap. Zeiss, oc. 4, comp. tubo 160 mm.

Sul fondo cellulare, lievemente colorato in rosa, spiccano nettissime le fibrille colorate in azzurro cupo: anche in questi preparati esse si vedono entrare in numero vario di 2, 3, 4, 8—10, non più però e poscia si dividono, si anastomizzano sino a costituire una

rete a più o meno larghe maglie a seconda della specie animale studiata; questa avvolge il nucleo e si estende a quasi tutto il corpo cellulare di cui lascia libero un orletto nettamente distinto. Il nucleo viene anch'esso colorato fortemente dalla solfoalizarina; e a differenza dei preparati ottenuti con la reazione nera, in queste le fibrille sono più esili, meno

contorte, più uniformi, raramente si incontrano ingrossamenti, bottoncini o altri rigonfiamenti. Nemmeno con questo metodo mi fu dato di notare nei vermi l'esistenza di fibre lunghe.

Inoltre con questo metodo si possano ottenere con tutta facilità preparati in serie i quali danno un concetto dell'estensione del reticolo, un'idea completa della sua forma e infine la prova certa che esso è endocellulare¹⁾. Esposta così la morfologia del nuovo apparato reticolare endocellulare da me studiato nelle cellule nei vermi aggiungerò poche parole di commento per interpretazione dei fatti.

Certamente e la colorazione e la costituzione e la distribuzione delle fibrille e la loro origine dal cilindrasse ci danno più che sufficiente argomento per ritenere tale reticolo endocellulare di natura nervosa: quando esporrò prossimamente le mie ricerche sulle altre classi di animali mi estenderò maggiormente su questo punto discutendo anche il modo di distribuzione delle fibrille in tutto l'apparato gangliare.

Per ora, pur mantenendo il riserbo prudente e doveroso negli studi di pura anatomia, in confronto di quanto di consimile fu descritto da

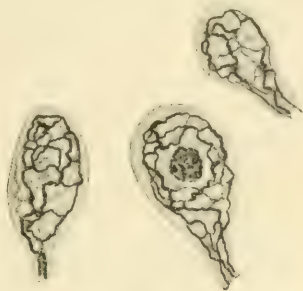


Fig. 5. Cellule nervose del ganglio esofageo inferiore di *Nereis regia*. Obiett. 2 mm, ap. Zeiss, oc. 4, comp. tub. 160 mm.

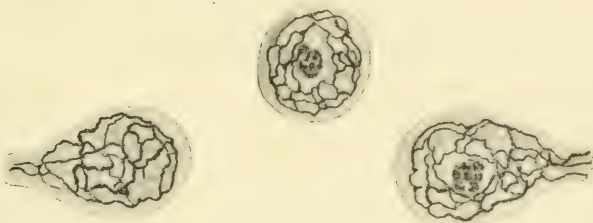


Fig. 6. Ganglio della catena addominale di *Lumbricus agr.* Obiett. 2 mm, ap. Zeiss, oc. 4, comp. tubo 160 mm.

Le figure furono disegnate con l'aiuto della camera chiara di Zeiss, foglio all'altezza del preparato.

altri studiosi nei miei preparati con certezza si può parlare di neurofibrille e di neuroreticolo; su di esso e sui metodi da me indicati richiamo perciò l'attenzione degli studiosi. Quanto poi al significato

1) confronta le figure più accurate e a colori dei miei precedenti lavori.

ulteriore di tali particolarità, confrontandole con i reperti meno evidenti e meno dimostrativi di quanti prima di me studiarono la quistione, mi è lecito osservare quanto troppo presto da parecchi si sia corso a parlare di funzionalità varia del reticolo, di corrente nervosa, di fibre cellulipete, di fibre cellulifughe, di stimoli ecc. ecc.; siamo qui nel campo delle pure ipotesi: ora si sa quanto breve ne sia la vita quando nessun fatto volga a corroborarle. Chi può distinguere la funzionalità del reticolo e quella delle fibre lunghe come da taluno si è preteso fare? Gli è certo che tali reperti attraggono molto e possono offrire facilmente il destro a costruire dottrine e teorie speciose, ma non è chi non veda quanto sia allo stato attuale della quistione per lo meno prematuro il fare affermazioni di tal natura.

Il riserbo è imposto certamente dalla diversità dei reperti avuti su qui dagli studiosi, mè mi sembra lecito all'anatomico il correre ad illazioni troppo di frequente rovesciate dal sopravvenire di altri studii; illazioni che non possono perciò servire che a gettare il discredito su di una scienza obiettiva.

Dal Convento di S. Maria delle Lagrime in Dongo.

Note Bibliografiche.

- 1) APÁTHY, Mittheilungen aus der Zoologischen Station von Neapel, 1897.
- 2) — Bemerkungen zur Darstellung meiner Lehre von den leitenden Nervelementen. Biol. Centralbl., 1898.
- 3) AUERBACH, Anat. Anzeiger, 1904.
- 4) BETHE, Archiv f. mikr. Anat., Bd. 45, 1895.
- 5) — Morphol. Arbeiten, Bd. 8, 1898.
- 6) — Arch. f. mikr. Anat., Bd. 55, 1900.
- 7) — Zeitschr. f. wissensch. Mikr., Bd. 17, 1900.
- 8) — Allg. Anatomie u. Physiologie des Nervensystems, 1903.
- 9) BIELSCHOWSKY, Neurol. Centralbl., 1902, p. 579; 1903, p. 667, 770 und 997.
- 10) — und WOLF, Journal f. Physiol. u. Neurol., Bd. 4, 1904.
- 11) — Die Silberimprägnation der Neurofibrillen. Neurol. Centralbl., 1903, p. 667 und 997.
- 12) BRUNI, Giornale R. Accademia di medicina di Torino, 1905, No. 5—6.
- 13) CAJAL, RAMON Y, Rivista trimestral micrografica, dicembre 1898.
- 14) — Trabajos del Laborat. de Investig. biol., Madrid, T. 2, 1903.
- 15) — Archives latines de Médecine et de Biologie, T. 1, 1903.
- 16) — Trabajos del Laborat. de Investig. biol., Madrid, T. 2, 1904.
- 17) DONAGGIO, Rivista sperim. di Freniatria, Vol. 22, 1896.
- 18) — Ibid., Vol. 24, 1898, Fasc. 2.
- 19) — Ibid., Vol. 24, 1898, Fasc. 3/4.
- 20) — Annali di Nevrologia, Vol. 17, p. 347.
- 21) — Rivista sperim. di Freniatria, Vol. 26, 1900.

- 22) DONAGGIO, *Compt. rend. du V. Congrès de Physiologie* (Turin 1901).
Cf. *Arch. ital. de Biol.*, 1901, Fasc. 1.
- 23) — *Rivista sperim. di Freniatria*, Vol. 27, 1901.
- 24) — *Ibid.*, Vol. 28, 1903.
- 25) — *Ibid.*, Vol. 29, 1903.
- 26) — *Bibliographie anatomique*, T. 12, 1903.
- 27) — 1° Congresso dei patologi italiani, Torino 1902. *Gazz. Med. Ital.*, Anno 53, p. 461.
- 28) — *Rivista sperim. di Freniatria*, Vol. 30, 1904.
- 29) EMBDEN, *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 57, 1901.
- 30) FRAGNITO, vedi DONAGGIO.
- 31) VAN GEHUCHTEN, A., *Les Névraie*, Vol. 4, 1904.
- 32) — *Bull. de l'Acad. Royal de Belgique*, Bruxelles, Sér. 4, Fasc. 8.
- 33) GEMELLI, *Boll. Soc. Med.-Chir.*, Pavia 1900, id. 1903.
- 34) — *Naturf. Gesellsch.*, 1903.
- 35) — *Phys. Gesellsch.*, Berlin 1903.
- 36) — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali*, Pavia 1903.
- 37) GOLGI, *Bolletino Soc. Medico-Chir.*, Pavia 1898/99 e 1900.
- 38) — *Istituto Lomb. Scienze e Lett.*, Milano, 1898—1900.
- 39) — *Cinquantenaire de la Société de Biologie*, 1899.
- 40) — *Verhandlungen der Anatom. Gesellsch.*, 1900.
- 41) HELD, H., *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Heft 5/6, 1902.
- 42) — *Ibid.*, 1905, *Anat. Abt.*, No. 1/2.
- 43) KAPLAN, *Neurol. Centralbl.*, 1900.
- 44) JORIS, *Bull. de l'Acad. Royal de Belgique*, 1904.
- 45) LENHOSSEK, *Kritisches Referat über die Arbeit A. BETHES*. *Neurol. Centralbl.*, 1899, H. 6/7.
- 46) LUCIANI, *Trattato di Fisiologia*. Milano 1902.
- 47) LUGARO, *Sui metodi di dimostrazione delle neurofibrille*. *Ann. di Nevrol.*, Anno 22, Fasc. 5, S. 495—496.
- 48) MARINESCO, *Revue neurologique*, 1904, 1905.
- 49) MARTINOTTI, *Giornale R. Accademia di medicina di Torino*, 1905, No. 5—6.
- 50) MEYER, SEMI, *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 54, 1899.
- 51) — *Anat. Anz.*, Bd. 20, 1902.
- 52) MARENGHI, *Verhandl. der Anat. Gesellsch.*, 1900, e *Bollett. Società Medico Chirurgica*, Pavia 1902, e *Atti Accademia dei Lincei* 1903.
- 53) MICHOTTE, *Bull. de l'Acad. Royal de Belgique*, 1905.
- 54) NEGRI, *Boll. Soc. med.-chir.*, Pavia 1899.
- 55) — *Verhandl. der Anat. Gesellsch.*, Pavia 1900.
- 56) NISSL, *Die Neuronlehre und ihre Anhänger*, 1903.
- 57) PALADINO, *Boll. della R. Accad. di Roma*, 1903, Fasc. 2.
- 58) PENZA, *Bollett. Soc. med.-chir.*, Pavia 1899—1901.
- 59) RETZIUS, *Biol. Untersuchungen*. Stockholm 1900—1903.
- 60) SALA, *Bollettino Società Medico Chirurgica*, Pavia 1904.
- 61) SIMARRO, *Riv. Ibero-Americano de ciencias médicas*, Dic. 1900.
- 62) SKINKISHI-HATAI, *ref. Neurol. Centralbl.*, 1898—1904.
- 63) VAN DER STRICHT, *Annales de la société de méd. de Gand*, 1904.
- 64) — *Rev. trimestral micrografica*, 1900.

- 65) VITRANO, Annali della clinica delle malattie mentali e nervose delle Univ. di Palermo, 1900—1903, Vol. 2.
 66) VERATTI, Anat. Anzeiger, 1898.
 67) VERMES, Anat. Anz., Bd. 26, No. 22, 23.
 68) VINCENZI, L., Anatom. Anzeiger, Bd. 20, 1901—02.
 69) VOGT, Monats. f. Psych. u. Neurol., Bd. 11, 1902.

Nachdruck verboten.

Sur la bande et la crête mammaires et sur les prétendues ébauches hyperthéliales chez l'homme et le murin.

Par le Dr. BROUHA, ancien Assistant à l'Université de Liège.

Depuis la découverte de la crête mammaire due à O. SCHULTZE¹⁾ (1892), différents auteurs se sont efforcés de retrouver une crête ou un rudiment de crête mammaire chez l'homme.

Les recherches successives de KALLIUS, HUGO SCHMIDT, HEINRICH SCHMITT et HIRSCHLAND ont démontré que le premier stade du développement de la mamelle n'est pas le point mammaire „en monticule“ (REIN); mais que, chez l'homme comme chez les autres mammifères, il apparaît tout d'abord une crête mammaire au sein d'une zone épidermique plus ou moins différenciée: la bande mammaire.

L'accord n'existe cependant pas sur toute la ligne et l'on discute au sujet de l'étendue de la crête mammaire, ainsi que de ses relations avec la bande du même nom.

Un autre point sujet à controverse est la signification des formations décrites par HUGO SCHMIDT sous le nom d'ébauches hyperthéliales et interprétées très différemment par WALTER.

En vue d'apporter à ces débats des éléments nouveaux d'appréciation, j'ai étudié une collection de jeunes embryons humains, mis à ma disposition par Mr. le professeur SWAEN. De plus, j'ai suivi, pas à pas, chez la chauve-souris (*Vespertilio murinus*), mammifère qui ne possède également qu'une paire de mamelles pectorales, l'évolution de la bande et de la crête mammaires, ainsi que des formations épidermiques qui apparaissent à leur voisinage. Une partie du matériel de cette dernière étude m'a été généreusement donnée par Mr. le professeur VAN BENEDEN.

Je me bornerai à consigner dans cette note les résultats principaux de mes observations.

1) La bibliographie sera publiée „in extenso“ dans le travail complet qui paraîtra in „Archives de Biologie“.

Chez l'homme, la crête mammaire se forme dans le domaine de la bande mammaire sous l'aspect d'un épaississement lenticulaire de l'épiderme (embryon de 9 mm). Bien marquée à son extrémité antérieure, cette formation s'affaisse et s'étale peu à peu vers son extrémité caudale. On la suit néanmoins jusqu'au voisinage de l'insertion du membre postérieur.

Cette crête mammaire s'atrophie dans la direction caudo-craniale, tandis que son segment tout à fait cranial prend un développement de plus en plus notable.

Bientôt ce segment persiste seul, affectant au début la configuration d'une lentille biconvexe de forme ovulaire à grand axe longitudinal: c'est l'ébauche du bourgeon mammaire primitif.

Pendant que ces modifications s'accomplissent, le bande mammaire s'efface complètement (embryon de $13\frac{1}{2}$ mm).

Plus tard, apparaissent, au voisinage du bourgeon mammaire qui tend à prendre la forme pédiculée (4^{ème} stade de REIN), les prétendues ébauches hyperthéliales de HUGO SCHMIDT.

Sur un embryon de 23 mm, ces ébauches existent au nombre de 14 à droite de 13 à gauche; elles sont notablement moins développées que le bourgeon mammaire primitif et affectent trois formes: monticule, lentille ou nodule.

Chez le murin, la bande mammaire apparaît tout d'abord (embryon de 5 mm). Sa partie moyenne se montre bientôt soulevée par une saillie longitudinale de la paroi conjonctive du corps. L'épiderme qui revêt cette saillie prolifère et donne naissance à un épaississement lenticulaire qui constitue la crête mammaire. Cette dernière s'affaisse rapidement dans la direction caudale et s'arrête à mi-distance entre les racines des extrémités.

La crête mammaire du murin ne présente donc jamais un développement aussi considérable que celle de l'homme.

Elle s'atrophie rapidement dans le sens cranio-caudal, en même temps que sa partie craniale se développe, et forme l'ébauche du bourgeon mammaire primitif.

Pendant cette évolution, la bande mammaire s'efface entièrement. Enfin, chez le murin on n'observe jamais d'ébauches hyperthéliales. En réalité, à l'époque du développement qui correspond au bourgeon mammaire pédiculé, on voit se former au voisinage de ce dernier, des proliférations épidermiques offrant la plus grande analogie d'aspect avec les soi-disant ébauches hyperthéliales. Mais l'étude du développement ultérieur montre que ces proliférations sont simplement des ébauches de poils et de glandes cutanées.

Ces recherches nous conduisent à formuler les propositions suivantes:

1^o La bande mammaire précède la crête mammaire. Avec HIRSCHLAND et HENNEBERG et contrairement à HUGO SCHMIDT, je la considère comme le premier stade de la différenciation de l'appareil mammaire.

2^o La crête mammaire se différencie au sein de la bande mammaire et se développe au fur et à mesure que cette dernière s'efface. En ce qui concerne l'interprétation de cette crête, je ne veux souscrire ni à l'opinion de KLAATSCH qui veut en faire un rudiment de marsupium, ni à celle de BRESLAU qui la considère comme le résultat de la fusion de poches marsupiales rudimentaires.

J'admets plutôt avec PROFÉ, que la crête mammaire ne possède aucune signification phylogénétique, mais doit être rapprochée d'autres formations en crête qui apparaissent au cours du développement ontogénétique comme le premier stade de la formation d'organes disposés en séries linéaires (crête des ganglions spinaux, crête dentaire etc).

3^o Quant à la valeur des proliférations épidermiques qui apparaissent au voisinage du bourgeon mammaire et qui reproduisent différents caractères de ce bourgeon, je ne me range ni à l'avis de SCHMIDT, défendu également par SCHMITT, pour qui elles sont l'expression d'une hyperthélie embryonnaire transitoire, ni à celui de WALTER qui voit en elles des vestiges de poches marsupiales.

Je crois fermement que des recherches nouvelles portant sur une série suffisante d'embryons humains irréprochables démontreront que ces formations sont, comme chez le murin, des ébauches de poils et de glandes cutanées.

Nachdruck verboten.

Les phénomènes histologiques de la sécrétion lactée.

Par le Dr. BROUHA, ancien Assistant à l'Université de Liège.

Les diverses opinions qui ont été formulées sur le processus intime de la lactation peuvent être condensées en cinq théories qui sont, dans l'ordre chronologique de leur publication:

1^o La théorie de la nécrobiose totale émise par VIRCHOW¹⁾ en 1860 qui identifie la sécrétion lactée à la sécrétion des glandes sébacées.

1) La bibliographie sera publiée „in extenso“ dans un travail qui paraîtra sous peu dans les „Archives de Biologie“.

Cette théorie, ruinée en 1871 par la découverte de KEHRER de l'unistatification de l'épithélium mammaire, a cependant encore été défendue par KEIFFER en 1902.

2^o La théorie de la sécrétion pure fut opposée par LANGER en 1871 à la conception de VIRCHOW. D'après LANGER les cellules lactées produisent le lait indépendamment de tout phénomène nécrobiotique. Cette théorie fut soutenue successivement par SCHMIDT (1877), BIZZAZZO et VASSALE (1887), BENDA (1894), UNGER (1898) et OTTOLENGHI (1901).

3^o La théorie leucocytaire de RAUBER qui ne fit pas d'adepte.

4^o La théorie de la nécrobiose partielle proposée par PARTSCH et HEIDENHAIN (1880 et 1883), d'après laquelle le processus sécrétoire consiste essentiellement dans une véritable décapitation de la cellule lactée aux dépens du segment basal de laquelle se reconstitue une cellule nouvelle. Cette théorie fut adoptée par NISSEN (1886), FROMMEL (1887), STEINHAUS (1893), DUCLERT (1893), LIMON (1902).

5^o Enfin MICHAELIS (1898) a été amené par ses recherches à admettre que la sécrétion lactée comporte à la fois des phénomènes de nécrobiose partielle et des phénomènes de sécrétion pure. Bien que cet auteur ne formule aucune théorie, on peut considérer sa manière de voir comme constituant une 5^{ème} théorie, la théorie mixte de la sécrétion du lait.

Mes recherches ont porté sur la lactation chez la taupe, la chauve-souris et la chatte. Je me bornerai, dans cette note, à indiquer les grandes lignes des résultats auxquels elles m'ont conduit.

Immédiatement avant la tétée, l'acinus mammaire, gorgé de lait, est tapissé par un épithélium très aplati au point de ressembler à un endothélium vasculaire. A cet état, l'activité des cellules sécrétoires est fortement contrariée par la pression intraalvéolaire et par la difficulté de recevoir des matériaux nutritifs des capillaires sanguins comprimés entre les alvéoles surdistendus.

A l'instant de la tétée, l'alvéole évacue son contenu. L'épithélium revient sur lui-même et ses cellules prennent une forme à peu près cubique. En même temps, la compression des capillaires intervalvéolaires cesse et le sang, affluant aux cellules sécrétoires, leur apporte des matériaux qui vont servir à deux fins: d'une part, à l'accroissement du corps cellulaire; d'autre part, à l'élaboration des produits de sécrétion.

Ces cellules augmentent bientôt de hauteur et prennent une forme cylindrique ou pyramidale. Etroitement juxtaposées par leurs segments basaux, elles s'isolent les unes des autres à leur extrémité interne qui

fait librement saillie dans l'alvéole. Le revêtement épithélial de l'alvéole prend ainsi un aspect papillaire.

Pendant que s'accomplissent ces changements de forme, la graisse apparaît à l'intérieur des cellules sous l'aspect de fines gouttelettes qui peuvent s'observer simultanément dans tous les points du corps cellulaire, mais qui s'accumulent surtout vers l'extrémité libre des cellules.

C'est à ce moment que cette extrémité interne des cellules lactées, qui contient des gouttelettes butyreuses et parfois aussi un noyau, s'étrangle vis-à-vis du segment basal et se détache dans la lumière de l'alvéole: c'est le phénomène de la décapitation décrit par HEIDENHAIN et ses adeptes.

Cette phase, que je désignerai sous le nom de phase nécrobiotique, aboutit à l'expulsion d'une petite masse de cytoplasme qui ne tarde pas à se dissoudre, libérant ainsi ses enclaves graisseuses ou nucléaire.

Après cette phase, les cellules lactées auxquelles la décapitation a rendu une forme plus ou moins cubique, continuent à sécréter des gouttelettes de graisse de volume très inégal qui s'approchent peu à peu de sa surface libre et sont rejetées dans la lumière par une simple contraction du cytoplasme. En même temps, les cellules abandonnent au contenu alvéolaire des produits liquides qui déterminent l'accroissement de la tension alvéolaire et l'appâtissement progressif des cellules sécrétoires. Pendant toute la durée de cette phase, les cellules lactées, qui se surbaissent de plus à plus, secrètent d'une façon ininterrompue des gouttelettes de graisse qu'elles rejettent dans l'alvéole sans sacrifier la moindre parcelle de leur corps protoplasmique.

Cette phase, qui forme la plus grande partie du cycle sécrétoire de la cellule lactée, est la phase de sécrétion pure ou phase mérocrine. Elle conduit lentement à la surdistension de l'acinus mammaire, dont finalement l'épithélium, réduit à une mince couche délimitante, cesse de fonctionner activement jusqu'à l'instant de l'évacuation de l'alvéole.

Cette brève description montre que la sécrétion du lait ne tient pas uniquement dans un phénomène de nécrobiose partielle des cellules lactées (PARTSCH et HEIDENHAIN, NISSEN, FROMMEL etc.), pas plus d'ailleurs qu'elle ne constitue exclusivement un processus de sécrétion pure (LANGER, BIZZOZERO et VASSALE etc.). En réalité, la sécrétion lactée comporte deux phases bien distinctes: l'une nécrobiotique qui exige le sacrifice partiel du corps de la cellule et qui ne dure qu'un instant; l'autre mérocrine, qui se poursuit sans interruption pendant presque toute la durée du cycle sécrétoire.

On voit donc que des auteurs cités au début de cet article, MICHAELIS est celui qui a serré la vérité de plus près.

On peut se demander si les deux phases de la sécrétion du lait ont une destination propre?

Il me paraît certain que la phase nécrobiotique ne reconnaît pas pour mission essentielle la mise en liberté de la graisse, puisque celle-ci est constamment excrétée par les cellules grâce à un processus méocrine. Je suis plutôt disposé à admettre que la phase nécrobiotique, qui assure l'expulsion dans la lumière alvéolaire de fragments cytoplasmiques et nucléaires, a pour but de fournir au lait une partie de ses constituants quaternaires.

Les noyaux qui dégénèrent de diverses façons au cours de lactation se remplacent par amitose. Ce phénomène n'est pas un processus dégénératif au sens propre du mot; il doit être envisagé comme la manifestation principale de la participation des noyaux au processus sécrétoire. L'amitose, en effet, n'est jamais suivie de division du corps cellulaire et si les cellules dont les noyaux subissent cette division ne meurent pas immédiatement, elles n'ont plus aucun avenir en dehors de la sécrétion du lait et sont fatalement vouées à la régression dès que la lactation cesse.

Nachdruck verboten.

A Note on the Persistence of Trade Impressions.

By RICHARD JOHN ANDERSON, Galway.

The transmission of acquired characters has not been regarded as proved by many morphologists. The difficulties are greatly increased in the investigation of human peculiarities owing to fact that imitation is a potential or actual factor to be reckoned with even in the very young, and this power which man has in common with birds and possesses alone of all mammals makes it difficult to distinguish hereditary from educational characters.

Featural characters and expressions of pose are amongst those which have greatly misled observers. The numerous statements made in this regard are now familiar to most people.

It is also pretty generally admitted that the case with which a member of a trade family which has for generations pursued the same calling learns the craft may be due to an early implanted taste, as well as, to hereditary proclivities.

If, however, the featural characters or pose be present in one who has never been educated up to a certain trade, one must look for the explanation amongst hereditary tendencies or elsewhere. DARWIN explains the drawing up of the shoulders by the Trapezius as distinctly

hereditary; although the movement is really imitated primarily from birds and may arise educationally any time.

The Anatomical Characters respond no doubt to the calls made upon muscles to assume forms for purpose of carrying out certain acts, acts, indeed, suggested by imitation perhaps at an very early age. This power man possesses to a very high degree as the numerous anatomical varieties show, and the question comes in: can these varieties be transmitted, the question is unanswerable for obvious reasons, and the question of the transmissions of other freaks or sudden changes in bone muscle or tissus of a pronounced nature, is regarded by KRAUSE, DWIGHT and other Anatomists as not answered, although there is really no reason why these should not take place!

It seems that something may be gained by the examination of soft part and skeleton in those who practise trades, and those who have descended from families who have pursued trades.

The shoemaker whose face has or had some trade characters, suggests as LOUIS ROBINSON has said impressions of the last, the wax end and the lapstone, has had his sternum affected by the pressure of the boot and last, added to the muscle tension used on sewing. The skeletal characters do not end when the race ends, not necessarily, at least, the status quo is not immediately restored and a depressed sternum or modified sternum may be present in all the members of a family, who have not begun to practise the craft. The sebaceous glands also get large with large patent openings or swell with accumulated products.

The tailor who has a peculiar walk and pose has formed a leg character as the hair is apt to disappear from the outer surfaces of the legs and pendulous skin flaps over the malleoli. So that scarcely a trace of hair is to be seen on the legs of many old tailors, one can examine families which have ceased to follow the hereditary craft, and without being in any way influenced by imitation or external impressions, these families have the characteristically smooth skin surfaces, in other words the status quo is not always immediately reached.

The trade mark of the carrier (shoulder carrier) viz the bursa and the modified cuticle of those who work in iron are not so easily traced for obvious reasons, but the absence of hair from the inner side of the leg in jockeys is not difficult to observe although hard to trace beyond the professional family.

The observations of ARBUTHNOT LANE were recorded some years ago, and the observations referred to above have been noted from time to time by myself.

Nachdruck verboten.

A Contribution to the Development of the Skeleton of the Lion.

By O. CHARNOCK BRADLEY, M. B., D. Sc.,
Royal Veterinary College, Edinburgh.

With 13 Figures.

Facts relative to the post-natal development of the skeleton of wild animals being scanty, and the occurrence of opportunities for observation being few, it is considered that the condition of the bones of two young lions of known age is worthy of being recorded. The two animals were within a few months of the same age; which circumstance, from the point of view of corroboration, lends value to the information gained by their examination. Though the amount of available material is unquestionably scanty, it does not appear to be wise to withhold the results of the observations in the hope that more may be forthcoming, since it is very unlikely that additional skeletons of young animals will be procurable within a reasonable time. It may be that others have made a similarly limited number of observations, which, when added to the present communication, may form a considerable addition to our knowledge of the development of the skeleton in the Felidæ.

The younger lion — to be spoken of for convenience as No. 1 — was aged two years and five months; the older — No. 2 — was two years and eight months old. Although, in the main, the skeleton in both cases was similar, there were certain secondary points of difference to which attention will be directed.

Cervical vertebræ. The ossification of the atlas is practically complete, the only cartilaginous remains being in the form of a very narrow margin to the wings. The development of the axis is so far advanced that only the caudal epiphysis of the centrum is distinct and separable.

In all the other cervical vertebræ both cephalic and caudal epiphyses are incompletely ossified. Of these, all the caudal are easily removable, there being no indication of the onset of fusion between them and their respective centra. The cephalic epiphyses, however,

are more advanced in development; none of them being removable except that of the fourth vertebra of the older animal. Although these epiphyses are all joined to the centra by bone, the degree of union is not uniform. The fusion of the fourth is least in amount. In the third, fifth, and seventh it is more marked, and about equally advanced. It should be noted that coalescence has apparently commenced laterally; or at any rate, has proceeded more rapidly at the sides; for, though the epiphysial line can be detected quite readily all round the vertebra, it is much the least obvious in the lateral parts.

The cephalic epiphysis of the sixth cervical vertebra stands apart because of a closer union with its centrum than is possessed by any other epiphysis of the cervical, thoracic or lumbar vertebræ. It is apparent that complete formation of the vertebræ occurs earliest in the atlas, lower cervical region, sacrum and the adjacent parts of the tail.

Thoracic vertebræ. It is conceivable that a small amount of ossification is required to complete the tips of the spinous processes, but no distinct epiphyses can be found. The transverse processes are fully formed. The tips of the mammillary processes are covered by a thin layer of cartilage, but there are no epiphyses. In the twelfth vertebra in both skeletons the accessory processes present an appearance which suggests that there has been a thin cap of bone in the form of an epiphysis: its independence, however, has been lost, and it would be necessary to examine a younger specimen in order to be certain on this point. The accessory process of the thirteenth (last) thoracic vertebra has an apex which is obviously incompletely ossified.

All the caudal epiphyses of the vertebral bodies were readily separated during preparation. The same may be said of all the cephalic epiphyses except those of the first and second vertebræ in the older specimen, and of the first only in lion No. 2. In these vertebræ the adherent part of the epiphysis is that portion of it which enters into the formation of the demi-facet for the head of the rib, i. e. as in the cervical region, the lateral part of the epiphysis is the first to become bonily united to the centrum.

There are no caudal demi-facets after the ninth vertebra; and in lion No. 2 the left thirteenth vertebra lacks a cephalic demi-facet as well, since the left last rib does not articulate with the spinal column.

In those thoracic vertebræ in which there are no caudal demi-facets, the caudal epiphysis presents a feature which is of sufficient

interest to merit special mention. In line with the cephalic demi-facets, and, therefore, presumably in the position in which the caudal facets would occur were they present, there are rounded, projecting thickenings of the epiphyses fitting into notches in the centra (Fig. 1 *). On examining the vertebral surface of the epiphysis, it is found that these projections occur at the most ventral and lateral ends of those ridges to which ALBRECHT¹⁾ gave the name of *Crista centro-neuralis*. A similar conformation is present in the first three lumbar vertebrae. Although ALBRECHT has figured and described the epiphyses in *Ursus arctos*, he does not seem to have found the condition here mentioned. That the curious expansion of the caudal epiphysis is not confined to the lion, is shown by the examination of the vertebrae of young domestic cats, where the same feature may be seen. It seems possible that here is a peculiarity of the Felidae not shared in by the Ursidae.

If the interpretation of these projections as serially homologous with that part of the epiphysis from which the demi-facets are formed be correct, then they are equivalent to ALBRECHT's "*Katapophysenflügel*", which, therefore, in the last four thoracic vertebrae become more lateral in position, and coincide with the lateral part of the neuro-central synchondrosis. Furthermore, it is to be noted that the crista, from being practically horizontal (in the standing position of the animal) in the tenth vertebra, becomes gradually more and more oblique in the last three thoracic and in the lumbar vertebrae. That is to say, taking the crista as indicating the position of the neuro-central synchondrosis, the ossific centres for the neural arch form a greater and greater proportion of the vertebra; thus gradually approximating the condition in the sacrum²⁾

Lumbar vertebrae. The spinous processes are similar to those of the thoracic vertebrae. The mammillary processes are completely ossified. The tips of the accessory processes of the first vertebra are

1) P. ALBRECHT, Die Epiphysen und die Amphiomphalie der Säugetierwirbelkörper. Zool. Anz., Bd. 2, 1879.

2) The second thoracic vertebra of lion No. 1 has a double cephalic articular process on the left side. The additional articular surface is medial in position; almost reaches the middle line, and is about half the size of the lateral facet. A narrow non-articular interval separates the two articular surfaces. From a comparison with the normal process of the same vertebra of lion No. 2, it is evident that the lateral facet represents the normal articular process. On the left side of the vertebra the articular surface is larger than usual; extends nearer to the middle line, and is crossed near its medial end by a shallow narrow

covered by a thin layer of cartilage; but in the other bones their development is complete.

All the caudal epiphyses left the centra during preparation; the first three presenting the projections to which attention has been called in connection with the last three thoracic vertebræ (Fig. 1 *). It should be remarked that, on the disappearance of this character, there is no longer the presence of a similar feature of the epiphysis in the middle line, i. e. at the ventral end of ALBRECHT'S *Crista praeumbilicalis*.

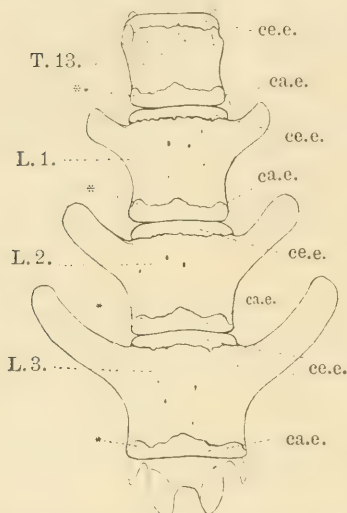


Fig. 1. Ventral aspect of the last thoracic and the first, second and third lumbar vertebræ. *ce.e.* cephalic epiphysis. *ca.e.* caudal epiphysis. * thickening of the caudal epiphysis at the end of ALBRECHT'S *Crista centro-neuralis*.

In the younger lion all the cephalic epiphyses are also loose; but in the older animal that of the last vertebra has become joined laterally by bone to the rest of the vertebra. Even in lion No. 1 there is apparently the commencement on fixation of the right side.

Sacrum. The three bones composing the sacrum have joined so completely by their transverse processes that there is no line showing where union has taken place. In lion No. 2 the coalescence of the contiguous arches has not advanced very far. In lion No. 1 this may be said also of the first and second

arches; but the fusion of the second and third is complete. The cephalic epiphysis of the first vertebra is firmly united laterally; the union here being so close that no trace of epiphysial line remains, though it is very clear both dorsally and ventrally.

The epiphyses between the first and second and between the

groove. Naturally, the caudal articular processes of the first thoracic vertebra are the counter-parts of the cephalic processes of the second.

This abnormality reminds one of the condition of the cephalic articular processes of some of the thoracic vertebræ of *Myrmecophaga jubata*, as described by ROSENBERG (*Festschr. z. 70. Geburtstag v. C. GEGENBAUR*, Bd. 2, Leipzig 1896), and of the *Xenarthra* in general. It is possible, however, that it is a spontaneous variation having no morphological significance.

second and third vertebrae are fully blended with the adjacent centra dorsally and laterally; but ventrally there is a line marking the caudal, but not the cephalic limit of the centra. The line of the caudal epiphysis of the third vertebra is clear all round, but the disc is not removable.

Caudal vertebrae. In the bones of the tail there are several points which appear noteworthy. It will be well to consider the condition of the vertebrae in the two animals separately.

In lion No. 1 none of the cephalic epiphyses could be removed, but their limits are clearly visible even as far as the twelfth vertebra. At the seventh bone commence those processes at the cephalic end of the lateral parts of the body which are generally described as being representative of part of the transverse processes. On the apices of these projections are small epiphyses (Fig. 2 1), which, as the processes become smaller, gradually approach the cephalic central epiphysis, with which they fuse at the tenth vertebra.

The caudal epiphysis of the body is removable in the first nine vertebrae; after which it loses its independence, but can be distinguished as far as the fourteenth vertebra. The well-developed transverse process of the fourth vertebra carries a small epiphysis on its backwardly projecting tip. In the fifth and sixth bones, the transverse process becoming smaller, this epiphysis approaches the caudal epiphysis of the centrum, to which it is joined on the seventh vertebra (Fig. 2 2).

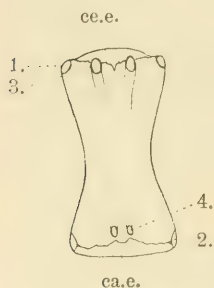
The mammillary process of the fourth vertebra carries a small, somewhat scale-like, separable particle of bone on its apex (Fig. 2 3), which is also present as an independent structure as far as the tenth vertebra, where it joins the cephalic epiphysis of the body. It can be distinguished, however, on the eleventh, twelfth, and thirteenth bones; after which it is impossible to say that it is represented.

Those two caudo-dorsal projections which remain after the disappearance of the neural arch proper, and which are the vestiges of the arch, carry small, easily separable epiphyses at their summits on the eighth, ninth and tenth vertebrae (Fig. 2 4). At the eleventh bone they unite with the caudal central epiphysis; but their position is indicated for three more vertebrae.

In the older lion (No. 2) the cephalic epiphyses are indicated by a line which is fairly clear and distinct in the first three or four bones, and then rapidly disappears. Even in the first three bones it is not very obvious laterally. Separate epiphyses for the apices of the representatives of the cephalic portion of the transverse processes

cannot be distinguished. None of the caudal epiphyses are removable, but the line between them and their centra is clear as far as the twelfth vertebra. Separable and independent nodules of bone are present on the ends of the caudal representatives of the transverse processes from the fourth to the seventh inclusive. On the eight vertebra they have joined the caudal epiphysis, but can be recognised as lateral prolongations of this epiphysis as far as the fourteenth vertebra. There is an indication of the remains of a former epiphysis on the mammillary process of the fourth to the sixteenth vertebra inclusive. Separate nodules on the caudo-dorsal remains of the neural arch are present on the ninth, tenth and eleventh vertebrae; beyond which, apparently, they have fused with the caudal epiphysis.

Summarising: the first three vertebrae do not show any trace of epiphyses beyond those belonging to the body. From the fourth vertebra onwards are a series of eight epiphyses, more or less distinct from the rest of the vertebra, belonging to the cephalic and caudal



remains of the transverse processes, the mammillary processes and the vestiges of the neural arch (Fig. 2). It is generally stated that the cephalic pair of the four processes on the dorsal surface of the middle members of the series of

Fig. 2. Scheme of a caudal vertebra (about the ninth). Dorsal aspect. *ce.e.* cephalic epiphysis. *ca.e.* caudal epiphysis. 1. epiphysis for cephalic part of transverse process. 2. epiphysis for caudal part of transverse process. 3. epiphysis on mammillary process. 4. epiphysis on remains of neural arch.

caudal vertebrae are representatives of the cephalic articular processes. It appears, from the presence on them of distinct epiphyses serially homologous with those on the mammillary processes, that it would be just as reasonable, or even more so, to speak of them as representing mammillary processes.

It is altogether remarkable that, degenerate though the caudal vertebrae are, they still possess a wealth of epiphyses. Indeed, they have ossific centres which are not present in other regions of the vertebral column.

Ribs. In lion No. 1 the epiphyses for the heads of all the ribs are separable. In the second lion, though only three months older, the ossification is complete. In the older lion, as previously stated, the thirteenth (last) rib on the left does not articulate with the vertebral column. Its distal end is pointed and carries no cartilage.

Sternum. In both animals the sternum possesses the eight

usual segments, each separated from its fellow by a considerable plate of cartilage. In the older lion there is an additional, small, rounded nodule of bone between the seventh and eight segments, and in line with the articulation at the ventral end of the ninth rib-cartilage.

Skull. Concerning the skull little need be said but that all the sutures, with the exception of the lambdoidal, are present. In the older animal the lambdoidal suture has partially disappeared. So far as can be made out from an examination of the intact skull, the ethmoid is very imperfectly ossified¹).

Scapula. A strip of cartilage runs along the vertebral border of the scapula, but there is no evidence of an ossific centre or centres in it. With the exception of the acromion, all the rest of the bone is fully ossified. In lion No. 1 an epiphysis is present on the acromion in the form of a rather thin plate of bone of rounded outline, which is placed on the surface rather than at the end of the process (Fig. 3), and which, though its limits are very obvious, is joined to the rest of the scapula by bone. In lion No. 2 its union is still more intimate, though its extent remains determinable.

Clavicle. In both animals this bone has evidently attained its full development.

Humerus. The ossific centres at the proximal end have joined together to form one common, readily removable epiphysis (Fig. 4). It represents the head and the two tuberosities, and includes those areas of

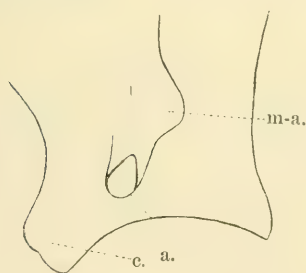


Fig. 3.

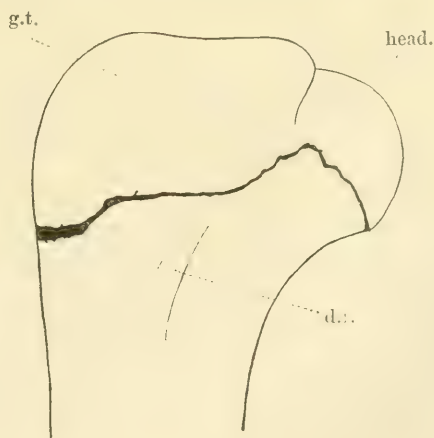


Fig. 4.

Fig. 3. Part of left scapula. *a.* acromion. *c.* coracoid. *m-a.* metacromion.

Fig. 4. Proximal end of the left humerus. Lateral aspect. *g.t.* greater tuberosity. *d.r.* deltoid ridge.

1) The presence of additional ossicles in the skull of lion No. 1 has already been commented upon (*Anat. Anz.*, Bd. 27, 1905, p. 317).

bone to which the supraspinatus, infraspinatus, subscapularis, teres minor, and part of the deep pectoral muscles are attached. The distal end of the bone is completely ossified, showing no indication whatever of an epiphysis.

Radius. In lion No. 1 the extent of the proximal epiphysis is indicated by a moderately distinct line. It includes the articular surfaces for the humerus and the lesser sigmoid cavity of the ulna, and nothing more. In the older animal it has completely blended with the shaft. In neither animal is there the slightest appearance of an epiphysis in association with the tubercle for the insertion of the biceps muscle: a centre said to come into being in the domestic cat soon after birth (JAYNE).

The distal epiphysis in both animals can be easily removed. It includes the grooves for the extensor muscles, and the articular surface for the ulna (Fig. 5). Mesially it forms a projection by means of which the groove for the extensor ossis metacarpi pollicis muscle is completed.

Ulna. In the younger lion the epiphysis on the summit of the olecranon is free (Fig. 6): in the older animal it cannot be removed,

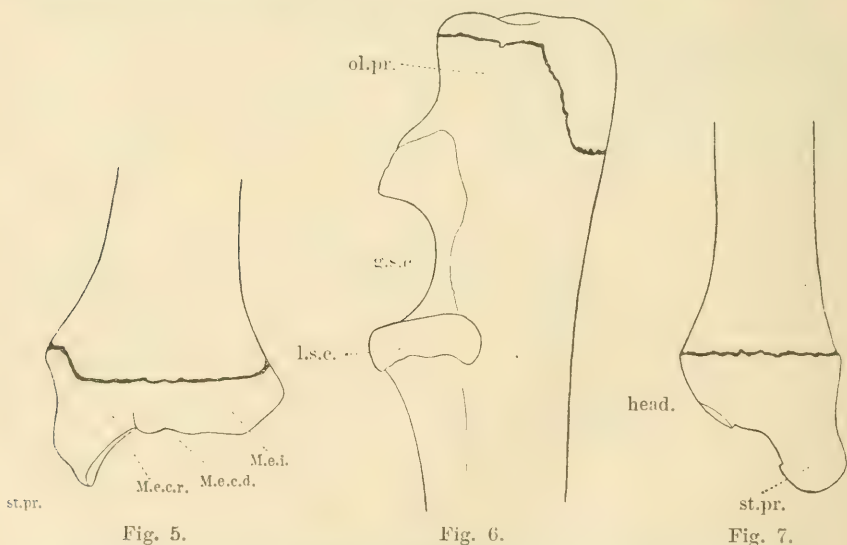


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 5. Distal end of left radius. Anterior aspect. *st.pr.* styloid process. *M.e.c.r.* groove for extensor carpi radialis. *M.e.c.d.* groove for extensor communis digitorum. *M.e.i.* groove for extensor indicis.

Fig. 6. Proximal end of left ulna. Radial side. *ol.pr.* olecranon process. *g.s.c.* greater sigmoid cavity. *l.s.c.* lesser sigmoid cavity.

Fig. 7. Distal end of left ulna. *st.pr.* styloid process.

but its extent is still quite visible. Its form resembles that of man, and it includes the surface for the insertion of the triceps muscle.

The distal epiphysis is quite independent in both animals, and forms the head and the styloid process (Fig. 7).

The bones of the carpus, metacarpus, and digits are fully formed.

Innominate bone. As was to be expected from the age of the animals, the ossific centres for the ilium, ischium, pubis, and cotyloid bone are all blended. Only two epiphyses are distinguishable; and both of them are freely separable. The one for the crest of the ilium is narrow, with its cephalic end slightly thicker than the caudal (Fig. 8). The epiphysis for the tuberosity of the ischium includes areas for the attachment of the biceps, semitendinosus, and semimembranosus muscles (Fig. 9).

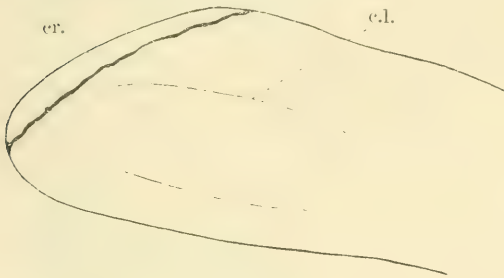


Fig. 8.

Fig. 8. Part of left ilium (lateral aspect) showing epiphysis for crest (*cr.*). *c.l.* curved line.

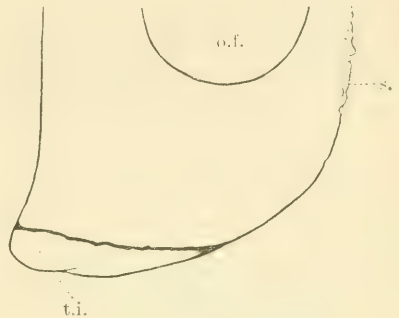


Fig. 9.

Fig. 9. Part of left ischium (ventral aspect) showing epiphysis for tuber (*t.i.*). *o.f.* obturator foramen. *s.* symphysis.

No ossific centres, such as those occurring in man, could be detected in association with the symphysis. During his observations on the development of the skeleton of the cat, JAYNE¹) also failed to find any bony centres in this position, but expressed himself as hopeful that further study might bring them to light.

If there has ever been an epiphysis in connection with the articular surface for the sacrum, all traces of it are now lost.

Femur. At the proximal end of the femur there are two epiphyses separable, in both animals, from the shaft of the bone (Fig. 10). The border of the epiphysis for the head follows the margin of the

1) H. JAYNE, *Mammalian Anatomy. Part I. The Skeleton of the Cat.* London and Philadelphia 1898.

articular surface very closely except in the upper part, where it extends along the neck for some distance in order to meet the epiphysis for the greater trochanter. This has a form very similar to that in man and the cat. No separate epiphysis for the lesser trochanter can be detected.

The distal epiphysis of the femur is also separable in both animals (Fig. 11); its general form requiring no further description than

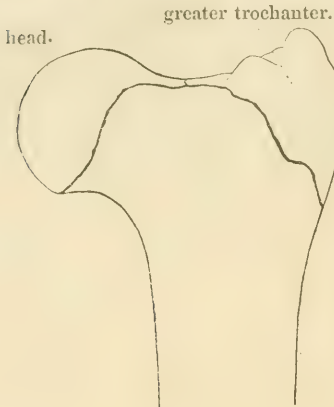


Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

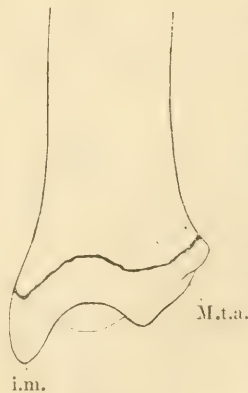


Fig. 13.

Fig. 10. Proximal end of left femur. Anterior view.

Fig. 11. Distal end of left femur. Lateral aspect. *tr.* trochlea. *sesa.* surface for sesamoid.

Fig. 12. Proximal end of left tibia. Lateral aspect. *sp.* spine. *f.* facet for fibula.

Fig. 13. Distal end of left tibia. Anterior view. *i.m.* internal malleolus. *M.t.a.* groove for tibialis anticus.

that it is reminiscent of the epiphysis of the cat.

Tibia. The proximal end of the tibia carries two easily separated pieces of bone; one of which is for the tubercle; the other is the usual epiphysis for the head (Fig. 12). The latter forms the articular surface for the fibula.

The distal tibial epiphysis in the older animal is indicated only by a very faint line on the mesial side of the bone. Although firmly united to the shaft, the distal epiphysis is very distinctly demarcated in lion No. 2 (Fig. 13). The line showing its limits is clear round the greater part of the bone, but it is a little less so in the region of the grooves for the tendons of the tibialis posticus, flexor longus digitorum, and flexor longus hallucis muscles; this evidently being the district in which complete fusion first occurs.

In both lions, the epiphyses at both ends of the fibula are free.

As in the corresponding regions of the thoracic limb, the bones of the tarsus, metatarsus, and digits are completely developed.

It would have been interesting, had it been possible, to institute a comparison between the development of the lion's skeleton, so far as it is illustrated by the above described material, with that of the bony framework of some other member of the Felidæ or of an allied family. The only available information with which I am acquainted is that contained in Professor JAYNE's noteworthy volume on the skeleton of the cat¹⁾; and, in this, the development of the various bones has not been followed sufficiently far to afford data for comparison in the present instance. It is not possible, therefore, to compare the bones of the lion with those of any mammal but man himself.

A comparison of the axial skeleton of the lion with that of man is so beset with difficulty, on account of the numerous differences which exists between them, as to be well-nigh impossible. It is necessary, then to confine such comparison as will be made to the skeleton of the limbs; though here, also, difficulty exists because of the paucity of lion material.

It is clear, from the foregoing description, that there is a close similarity, so far as the broad general features go, between the development of the bones of the limbs of the lion and of man. Whether all the human ossific centres are represented or not cannot be affirmed. It is possible, however, that some of them are absent: support being afforded to this supposition by our knowledge of the centres in the bones of the cat and some other mammals. For example, the lion and the domestic cat have evidently only one centre of ossification in association with the acromion, in place of the two centres which are found in man. And in the symphysis between the two innominate bones no separate nodules of bone have been found.

1) Op. cit.

Of possibly more interest is the comparison of the skeleton of the lion with that of man age for age. When such a comparison is made, it appears that a lion of two and a half years has the bones of its limbs in approximately the same condition as has the human subject at about the seventeenth or eighteenth year. In the lion of two years and five months the distal epiphysis of the tibia is almost completely fused to the shaft; such fusion occurring in man about the eighteenth year. Ossification of the distal end of the humerus is complete; thus approximating the condition of the humerus in the human subject of sixteen to eighteen years. Fusion of the proximal epiphysis of the lion's radius takes place, apparently, when the animal is about two and a half years old; whereas in man it occurs between the eighteenth and twentieth years. It is quite evident that this comparison must not be pushed too far, because of the scanty nature of the data upon which it is based, and because of certain differences in the order in which the various epiphyses fuse with the bodies of the bones of the lion as compared with those of man. At the same time it is not without interest and value to discover, as far as possible at what periods different mammals attain to like physical conditions.

Since PARSONS¹⁾, within the last few weeks, has cast some doubt upon the importance hitherto attached to the direction of the arterial foramina of the long bones of the limbs as affecting their growth and development, and has cited several mammals in which it is not the same as in man, it may not be out of place to remark that in the humerus, radius and ulna of the lion the foramen is directed towards the elbow; in the femur it runs towards the hip, and in the tibia towards the tarsus. In other words, the arterial foramina of the limb bones of the lion are disposed, so far as direction is concerned, in a manner similar to those of the human subject. Furthermore, in the lion, as in man, the epiphysis at that extremity of the bone towards which the foramen is directed joins the shaft at an earlier period than does that at the extremity away from which the foramen inclines.

1) F. G. PARSONS, On Pressure Epiphyses. Journ. Anat. and Phys., Vol. 39, July 1905, p. 402.

Abgeschlossen am 23. September 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event., erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band. ❁ 16. Oktober 1905. ❁ **No. 20 und 21.**

INHALT. Aufsätze. **Alexander Gurwitsch**, Ueber die Zerstörbarkeit des Protoplasmas im Echinodermenei. Mit 1 Abbildung. p. 481—487. — **C. M. Jackson**, On the Topography of the Pancreas in the Human Foetus. With 11 Figures. p. 488—510. — **J. J. Schmalhausen**, Die Entwicklung der Lungen bei *Tritodonotus natrix*. Mit 8 Abbildungen. p. 511—520. — **Halvar Lundvall**, Weiteres über Demonstration embryonaler Skelette. Mit 1 Abbildung. p. 520—523. — **Citelli**, Risposta alle note di **NUSSEBAUM** e **SEIFFERT**: „Ueber Drüsenformen“ (1), „Die Drüsen im Ureter des Pferdes“ (2). p. 524—527.

Bücheranzeigen. **RUDOLF GRASHEY**, p. 527. — **A. OXODI**, p. 528. — **Zoolog. Annalen**, p. 528. — **R. OESTREICH**, p. 528.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Zerstörbarkeit des Protoplasmas im Echinodermenei.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Dr. **ALEXANDER GURWITSCH**, Privatdozent in Bern.

Mit 1 Abbildung.

In Fortsetzung meiner am Amphibienei angestellten und auf der Anatomenversammlung in Jena kurz mitgeteilten Untersuchungen habe ich einen Aufenthalt in Villefranche-sur-mer, an der russischen zoologischen Station¹⁾ benutzt, um analoge Zerstörungsversuche an Echinodermeneiern vorzunehmen.

1) Ich ergreife die Gelegenheit, die Direktion des „Laboratoire russe de Zoologie“ für ihre außerordentliche Gastfreundschaft meines herzlichsten Dankes zu versichern.

Obwohl bei der Fülle der dabei auftauchenden Probleme und der theoretischen Tragweite derselben, das bis jetzt von mir Erreichte nur als Anfang für weitere Forschungen gelten kann, zwingt mich eine, voraussichtlich längere Unterbrechung jeder wissenschaftlichen Arbeit, schon jetzt in Form einer kurzen Mitteilung diejenigen Tatsachen zusammenzufassen, die als sichergestellt angesehen werden können. Eine ausführliche, mit Abbildungen versehene Arbeit hoffe ich später zu veröffentlichen.

A. Methode.

Als Objekt dienten mir Eier von *Asterias glacialis*, *Strongylocentrotus lividus* und *Sphaerechinus granularis*: letztere schienen mir für meine Versuche geeigneter als erstere zu sein. Als Art der Zerstörung des Eiprotoplasmas habe ich, wie bei den Amphibieneiern, eine Zentrifuge benutzt, die angeblich in maximo 3000 Umdrehungen pro Minute leisten kann. Setzt man befruchtete oder unbefruchtete Echinodermeier der Wirkung der Zentrifuge aus, so gelingt es nicht, bei der in Betracht kommenden Umdrehungsgeschwindigkeit, eine irgendwie wahrnehmbare Veränderung an ihrer Form oder Plasmagefüge zu erzeugen; es ist allerdings denkbar, daß bei längerer Umdrehungsdauer, die bei einer Handzentrifuge nicht zu erreichen ist, die Ergebnisse auch bei dieser mäßigen Umdrehungsgeschwindigkeit positiv ausgefallen wären: ich konnte jedoch die Maschine nie länger als 10 Minuten hindurch in Bewegung erhalten (was für Froscheier vollständig genügte). Trotz des im Beginne negativen Ausfalles meiner Versuche konnte ich mich mit dem Gedanken nicht befreunden, daß die verschiedenen Bestandteile des Echinodermeies von völlig gleichem spezifischen Gewichte, oder die Struktur des Eies eine für die Einwirkung der Zentrifugalkraft zu feste und stabile wäre. Es galt nun, die möglicherweise vorhandenen geringen Unterschiede im spezifischen Gewichte der Einzelbestandteile des Plasmas oder des Kernes durch irgend einen Kunstgriff zur stärkeren Geltung zu bringen, was mir in der Tat gelungen ist: sollte es möglich sein, das spezifische Gewicht des die Eier umgebenden Mediums demjenigen der leichteren Bestandteile des Eiplasmas völlig gleich zu machen, resp. das Eigengewicht der letzteren aufzuheben, so befinden sich die spezifisch schweren Bestandteile des Protoplasmas in Bezug auf die Einwirkung der Zentrifugalkraft gewissermaßen als völlig isoliert oder allein existierend und müssen auch auf die leiseste Einwirkung der Zentrifugalkraft, soweit es die Fähigkeit des ganzen Eiplasmas gestattet, reagieren; diese Voraussetzungen sind auch im vollen Maße verwirklicht, wenn man Eier,

statt im Seewasser, in einer indifferenten, spezifisch schweren Flüssigkeit, z. B. Hühnereiweiß, zentrifugiert. Es genügen nun wenige Minuten eines auf 1500 Touren pro Minute zu schätzenden Zentrifugierens, um innerhalb des Eiplasmas die hochgradigsten Zerstörungen zu erzeugen und gleichzeitig die einzelnen Eier durch gegenseitiges Anpressen und andere Momente hochgradig zu deformieren. Ein kurzer Aufenthalt in Hühnereiweiß schadet den Eiern, wie Kontrollversuche lehren, an und für sich nicht im geringsten. Die Versuche gehen am besten bei einer Konzentration des Eiweißes, welche das Eigengewicht der Eizelle als Ganzes annähernd oder eben aufhebt: die Eier bleichen dann trotz eifrigen Zentrifugierens im Eiweiß gleichmäßig suspendiert oder setzen sich in ganz lockeren Flocken ab.

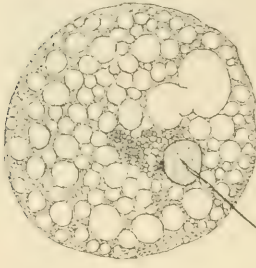
B. Zerstörungerscheinungen.

Es ist höchst auffallend, daß in Bezug auf die zerstörende Einwirkung des Zentrifugierens die Eier sehr hochgradige individuelle Verschiedenheiten in ihrer Widerstandsfähigkeit aufweisen: entnimmt man kleine, im Eiweiß zusammengeballte Flocken mit Eiern der Zentrifuge, so findet man fast immer neben einer überwiegenden Mehrzahl zerstörter Eier ca. 10—20 Proz. anscheinend völlig intakter. — Manche Versuche lieferten nur ca. 50 Proz. zerstörter Eier und wurden als zu unsicher ausgeschaltet. — Um das ganze Material eines Versuches möglichst gleichmäßig zu gestalten, wurde das Zentrifugieren stets mehrmals unterbrochen und die Epruvette mit Eiern geschüttelt, oder die Flüssigkeit umgerührt; es wurden schließlich mit einer Pipette kleine Portionen aus verschiedenen Tiefen der Epruvette entnommen und frisch untersucht, um die Gewißheit zu erlangen, daß das ganze zentrifugierte Material überall gleichmäßig beeinflusst wurde.

Die Zerstörung des Protoplasmas läßt sich schon am Lebenden mit schwachen Vergrößerungen erkennen: statt des fein granulierten, gleichmäßig dichten Aussehens des Eiplasmas findet man die Eizelle mit großen und kleinen, mit heller Flüssigkeit gefüllten Blasen vollständig ausgefüllt. Der Kern ist zuweilen kaum aufzufinden. Die fixierten Eier geben das am Lebenden Gefundene getreu wieder: der homogene Inhalt der großen Blasen wird allerdings zuweilen flockig gefällt. Eine Vorstellung über den mittleren Grad von Zerstörung gibt die Textfigur (auf p. 484): indem ich auf die detaillierte Schilderung der vorliegenden Bilder vorläufig verzichte, glaube ich das Aussehen des Protoplasmas der stark zentrifugierten Eier als ein sehr grobschaumiges charakterisieren zu können, wobei zwischen den großen,

hellen Blasen hie und da Klumpen eines stark verdichteten, intensiv färbbaren oder auch unveränderten Plasmas schwimmen.

Setzt man die Eier der Zentrifuge aus, auf einem Stadium, wo die Spermastrahlung ihr Maximum erreicht hat, resp. die Amphiasterbildung beginnt, so ist der erste auf die Zentrifuge reagierende Zell-



K + S

Ei von *Sphaerechinus granularis*. Durch Zentrifuge die Spermastrahlung vollständig zerstört, das Eiplasma grob vakuolisiert. K + S Eikern mit anliegendem Spermakern.

bestandteil die achromatische Figur resp. die Strahlung. Es ist mir in zwei Versuchen gelungen, in vivo in zahlreichen Eiern eine deutlich wirbelartige Deformation der Spermastrahlung zu konstatieren; in der Mehrzahl der Fälle trägt jedoch die Deformation der Strahlung, wie auch übrigens zu erwarten, einen höchst unregelmäßigen, variablen Charakter: die ganze Figur ist bald zerzaust, bald torquiert oder geknickt — die einzelnen Strahlen unregelmäßig verbogen, gekräuselt und sogar in Stücke zerrissen. Unter Umständen, welche ich bis jetzt nicht sicher eruieren konnte, bleibt jedoch bei

relativ mäßigen Zerstörungserscheinungen im Protoplasma keine Spur der Strahlung übrig — die kopulierten Geschlechtskerne sind in diesen Fällen von einer Anhäufung eines dichten, aber nicht strahligen Protoplasmas umgeben; ich glaube diese Bilder etwa den Kältebildern der Gebrüder HERTWIG nahestellen zu können.

Beim Zentrifugieren unbefruchteter Eier, namentlich von *Asterias*, habe ich einen etwas abweichenden Zerstörungstypus beobachten können: das anscheinend resistente Protoplasma derselben war nur in der Minderzahl der Eier total zerstört; die betreffenden Eier sahen wie mit einer vollständig klaren (auch im fixierten Zustande) Flüssigkeit gefüllte Bläschen aus, in welchen größere und kleinere Klumpen einer sehr dichten, stark färbbaren Plasmamasse suspendiert waren; die Mehrzahl der Eier dieser Versuche zeigten jedoch neben vollständig zerstörten Bezirken auch solcher in welchen die ursprüngliche Struktur des Protoplasmas vollständig erhalten war.

Ich konnte leider keine Befruchtungsversuche an den in ihren Verhältnissen besonders instruktiven *Asterias*eiern machen, kann somit diesen Punkt hier nur ganz flüchtig berühren.

Typische Zerstörungserscheinungen der Keimbläschen der *Asterias*eier und der Kerne der Seeigeleier konnten nicht wahrgenommen werden, wenn man von der häufigen Randstellung der Nukleolen in

den ersteren absieht; es schien mir sogar öfters, als ob die Nukleolen aus den Keimbläschen in das Plasma herausgeschleudert wären.

C. Restitutionserscheinungen.

In Bezug auf Restitutionserscheinungen an den durch die Zentrifuge zerstörten Eiern sind meine bisherigen Erfahrungen sehr lückenhaft und beschränken sich auf die bloße Konstatierung der Tatsache, daß eine Zerstörung mittleren Grades, etwa wie dies in der Textfigur zum Ausdruck kommt, eine Restitution ad integrum und eine, wenn auch nicht völlig normal verlaufende Furchung durchaus nicht ausschließt. Wegen Mangels an Zeit konnte ich das wohl am meisten angezeigte Verfahren, die Restitutionsvorgänge an einzelnen isolierten Eiern oder kleinen Gruppen derselben durch kontinuierliche Beobachtung direkt zu verfolgen, nicht in Ausführung bringen; es blieb mir nur der andere Weg übrig, welcher zu großer Vorsicht in der Verwertung der Ergebnisse mahnt: nachdem ich eine größere Anzahl von direkt der Zentrifuge entnommenen Eiern durchmustert hatte und mir eine Vorstellung über den Zerstörungsgrad derselben und über das prozentische Verhältnis der wenig oder gar nicht zerstörten gebildet hatte, fixierte ich eine große Portion derselben, und überließ die zweite Hälfte des zentrifugierten Materials der Weiterentwicklung im Seewasser. Nach einigen Stunden, zur Zeit, wo Kontrolleier sämtlich auf vorgerückten Furchungsstadien sich befanden, untersuchte ich mehrere Präparate der zentrifugierten Eier und fixierte sodann den Rest derselben. Die Untersuchung am Lebenden wurde dann stets an Schnitten kontrolliert. Wäre das unmittelbare Ergebnis der Zentrifuge ein bei sämtlichen Eiern identisches, resp. die Zerstörungsercheinungen an sämtlichen Eiern gleich intensiv, so wäre es selbstverständlich ein Leichtes und Sicheres, durch Untersuchung des Materials nach Verlauf von mehreren Stunden die Restitutionsfähigkeit des zerstörten Protoplasmas nachzuweisen. Die Ergebnisse der meisten Versuche wurden jedoch dadurch getrübt oder gar unsicher gemacht, daß ca. 20 Proz. der zentrifugierten Eier in der Regel anscheinend unbeschädigt bleiben, und selten mehr als 40 Proz. eine mehr oder weniger weitgehende Restitution und Weiterentwicklung aufweisen. Ich besitze jedoch zwei Versuche an den Eiern von *Sphaerechinus*, deren Ergebnisse ich für völlig einwandfrei halten darf.

Aus einer sehr großen, sofort nach der Zentrifuge fixierten Portion wurden auf Schnitten über 200 Eier genau durchgemustert und kein einziges von denselben intakt befunden, obwohl der Zerstörungsgrad derselben ein schwankender war: die beigegefügte Textfigur ent-

spricht dem mittleren Grade desselben; die nach 18 Stunden fixierte Restitutionskultur, welche ebenfalls auf Schnitten untersucht wurde, ergab für eine Anzahl von ca. 250—300 Eiern über 80 Proz. mehr oder weniger normale Furchung, teils junge Blastulae, teils jüngere Furchungsstadien, daneben einzelne nicht restituierte, in ihrem Aussehen von den zerstörten Eiern kaum unterscheidbare Eier. Im zweiten Experiment wurde die Zerstörung weniger weit getrieben und beschränkte sich in der ganz überwiegenden Mehrzahl der Eier auf eine totale Zerstörung der Spermastrahlung und bedeutende Deformation der Eizelle als Ganzes. Das Verhältnis der „restituierten“ Portion war ein ähnlich günstiges wie im ersten Fall. Ich glaube somit für die Tatsachen eintreten zu können, daß ein bis zu einem unregelmäßigen, blasigen Schaum zerstörtes Plasma des Echinodermeies restitutionfähig ist, resp. seine Lebensfähigkeit nicht eingebüßt hat. Ueber die einzelnen Vorgänge bei der Restitution, über die Grenzen derselben u. s. w. kann ich vorläufig nichts aussagen.

Schlußbemerkungen.

Obwohl es nicht in meiner Absicht liegt, einer kurzen Schilderung meiner experimentellen Befunde eine Diskussion der daran sich knüpfenden Fragen folgen zu lassen, kann ich nicht umhin, an dieser Stelle einige Bemerkungen einzuflechten.

Aus der Diskussion zu meinem Vortrage in Jena hatte ich den Eindruck gehabt (welcher allerdings durch die Wiedergabe der gefällten Äußerungen im Druck sich vielleicht nicht rechtfertigen ließe), als ob man in meinen Versuchen an Amphibieneiern durchaus keine Zerstörung und folglich auch keinen Wiederaufbau des Protoplasmas erblicken wollte und somit die Deutung der Bilder meinerseits für verfehlt hielte. Es ist wohl möglich, daß die Schuld an dieser Divergenz der Ansichten zum Teil auf eine mangelhafte, nicht präzise Formulierung meines Gedankenganges oder meiner Behauptungen zurückzuführen sei. Ich ergreife somit die Gelegenheit, meine Ansichten noch einmal schärfer zu formulieren. Es läßt sich der Nachweis erbringen, daß intensiv zentrifugierte Froscheier sofort nach der Zentrifuge in ihrer animalen Hälfte 1) eine aus großen, dünnwandigen Blasen mit eiweißhaltigem Inhalt bestehende Calotte und 2) eine scharf konturierte breite, völlig dotterfreie Zone aus völlig strukturlosem (im fixierten Zustande feinflockig gefälltem), kompakten Protoplasma besitzen; es ist ferner ebenso sicher, daß die Restitution des Eies nach diesem Zustande sich darin äußert, daß 1) die aus einer oder mehreren Blasen bestehende Calotte, resp. ihr Inhalt von dem kompakten Proto-

plasma einbezogen oder resorbiert wird, 2) daß letzteres dagegen ihr eigentümliches kompaktes, strukturloses Aussehen verliert und durch und durch grob- bis feinschaumig wird; daß es sich um einen Lebensvorgang handelt, beweisen die wundervollen Strahlungen, Kernteilungen u. s. w. Läßt man die Restitution noch weiter fortschreiten, so entsteht ein völlig dotterfreies Protoplasma, welches, wie mir auch einige Fachgenossen bei der Demonstration bezeugten, zum Verwechseln dem Protoplasma des Salmonidenkeimes ähnlich ist; daß letztere Plasmastruktur das Werk einer Restitution ist, halte ich somit für unmittelbar bewiesen: die einzige Lücke, welche in dem Wesen selbst des Objektes liegt, ist vielmehr nur darin zu suchen, daß wir uns keine klare Vorstellung über das Gefüge oder die Struktur des Eiplasmas der Amphibieneier vor der Zerstörung machen können, da die massenhaft angehäuften Dotterteilchen uns jeden tieferen Einblick in dasselbe verschließen. Diese Lücke vermögen die Echinodermeier in willkommener Weise vollständig auszufüllen: ich bin der Ansicht, daß das mikroskopische Bild des Protoplasmas des Echinodermeies Verschiedenheiten nur in der Deutung, nicht jedoch in der rein objektiven Schilderung aufkommen läßt; es ist genugsam bekannt, daß wir in demselben dicht aneinander gefügte, gleichmäßige, kugelige Gebilde erblicken, welche dermaßen dicht einander anliegen, daß die Zwischensubstanz, gewissermaßen das Negativ zu denselben, nur als Wabenwerk angesehen werden kann; ob ferner im letzteren noch weitere kleinere oder größere granuläre, mikrosomale, filamentöse Einschlüsse eingelagert sind, oder nicht, hat für uns keine Bedeutung. Es kann somit kaum bestritten werden, daß 1) das in der Textfigur geschilderte (am lebenden Objekt nachweisbare) Bild tatsächlich einer Zerstörung des Protoplasmas oder ihres normalen Gefüges entspricht, und daß 2) die größeren und kleineren Blasen des zerstörten Plasmas nur durch Zusammenfluß der kleinen, regelmäßigen kugeligen Gebilde des intakten Protoplasmas entstanden gedacht werden können.

Es genügt, an dieser Stelle diese Feststellungen formuliert zu haben: die Konsequenzen, welche sich aus diesen Tatsachen, resp. aus der Restitutionsfähigkeit des großblasig zerstörten Protoplasmas unmittelbar ergeben, sind klar; weitere theoretische Schlußfolgerungen und Ansichten bedürfen dagegen einer eingehenden Diskussion und zahlreicher Abbildungen, müssen somit für die ausführliche Arbeit aufgespart bleiben.

Villefranche-sur-mer, Ende Mai 1905.

Nachdruck verboten.

On the Topography of the Pancreas in the Human Foetus.

By C. M. JACKSON,
Professor of Anatomy, University of Missouri.

With 11 Figures.

The topography of the pancreas in the adult and in the infant is already well known. The earliest embryonic stages in the development of the pancreas have likewise received much attention, and its form and relations during this period are also fairly well determined. During the intermediate period, however, only a few observations have been recorded, and but little is known of the variations and changes in the form and position of the pancreas. It is this period, i. e., from the second month when the pancreas has already attained its definite form up to the time of birth, with which the present paper is primarily concerned. The earlier and later stages will be referred to only in an incidental way.

The material used in this investigation includes about fifty human foetuses, chiefly hardened by intravascular injection of formalin, and varying in age from the second month up to newborn. Of these fifty specimens, six were cut into transverse sections¹⁾, two into coronal sections and thirteen into sagittal sections. The remainder were carefully dissected by removing the anterior abdominal wall and the overlying viscera. Four foetuses were dissected fresh, without hardening or injection. The material was partly obtained in Berlin, and in part belongs to my own collection of human embryos. In this connection I wish to express my heartiest thanks to Prof. WILHELM WALDEYER, of the University of Berlin, in whose laboratory the work was begun, for his valuable advice and assistance in various ways. I am also indebted to the late Prof. HIS, and to Prof. SPALTEHOLZ for permission to study the foetal sections in the anatomical museum of the University of Leipzig. Through the courtesy of Prof. MALL, I have likewise been able to examine a number of series of sagittal sections in his collection of human embryos at the Johns Hopkins University.

1) Specimens of the later stages when well hardened with formalin are readily sectioned with a large sharp knife without sawing or decalcification. The earlier stages were embedded and cut in serial sections.

For convenience of description, the topography of the head and body of the pancreas will be separately considered.

I. Head of the Pancreas.

The head of the pancreas, as is well known, is formed by the union of its dorsal and ventral anlagen about the fifth week of embryonic life. By the end of the second month it has already, for the most part, attained its definite form and position, which persist throughout foetal life. Certain of its relations, however, deserve special consideration. These are its relations to the vertebral column, to the liver, and to the transverse colon.

The relations of the head of the pancreas to the vertebral column were studied by MERKEL (9) in median sagittal sections of seven human fetuses varying from 5,3 cm to 36,5 cm, crown-rump length. MERKEL concludes that the pancreas in the earlier stages occupies a higher position, opposite the twelfth thoracic vertebra, and that it later gradually descends to its definite position in front of the second lumbar vertebra. MERKEL's figures show no decided evidence to support this conclusion, however, and on account of the great individual variations it would seem necessary to examine a larger number of specimens.

So far as the earliest stages in the development of the pancreas are concerned, the primitive position is undoubtedly much higher. The embryo ("R") 5,5 mm. in length, reconstructed by HIS (5) shows the pancreas anlage opposite the first thoracic segment (protovertebra). There soon follows a rapid descent of the pancreas, however, together with the neighboring thoracic and abdominal viscera and a lengthening of the trachea and oesophagus. In an embryo 7 mm in length reconstructed by MALL (8) the pancreas anlage appears opposite the third or fourth thoracic segment. In embryo "A", length 7,5 mm, reconstructed by HIS (6), the pancreas anlage is not shown, but the mouth of the bile duct lies opposite the sixth thoracic vertebra. In an embryo 10 mm in length (MALL collection No. 114), the head of the pancreas apparently lies about the level of the ninth thoracic vertebra. The process of descent is evidently completed about the sixth week. In a specimen 16 mm in length (MALL collection No. 43) the head of the pancreas already lies opposite the first and second lumbar vertebrae. In mid-sagittal sections of twenty-five embryos varying from 2,1 cm to 48 cm in length, I find that in general the head of the foetal pancreas lies opposite the first and second lumbar vertebrae, occasionally extending up as high as the twelfth thoracic, or as low as the third lumbar. Individual variations are numerous, but I have

been unable to detect any constant variation according to age. The only variation noticeable according to age is that in younger foetuses, before the adhesion of the duodenum and head of pancreas to the dorsal body wall, the relation of the pancreas to the vertebral column is not so intimate and relatively less extensive in the vertical direction. In measuring the level of the pancreas with respect to the vertebral column, I take as the longitudinal axis the general direction of the vertebral column in the corresponding region. On account of the extreme flexure in the cervical region, it is impossible to determine satisfactorily a longitudinal axis for the body as a whole, corresponding to the vertebral axis after birth.

The most characteristic feature in the topography of the head of the foetal pancreas is its relation to the liver. TOLDT (13) discovered that in a human embryo of six weeks the entire duodenum (excepting the duodeno-jejunal angle) and the head of the pancreas are still enclosed in a free mesoduodenum. He also observed that they are separated from the posterior body wall by a portion of the liver (later identified as the *processus caudatus*) which gradually retracts, allowing the duodenum, together with the corresponding portions of the head of the pancreas, to touch and adhere to the dorsal body wall in the following order: At twelve weeks, the *pars horizontalis inferior* becomes adherent; at sixteen weeks, the lower half of the *pars descendens*; at twenty-four weeks, all of the duodenum except the *pars superior* (i. e., the adult condition is attained). According to TOLDT, therefore, the head of the pancreas should be excluded from direct relation with the liver at the beginning of the second half of foetal life. I find that there is a great variation in this respect, however, and that the lower part of the caudate process may remain in relation with the posterior surface of the head of the pancreas to a slight extent even in the new-born (Fig. 5).

The area of the *processus caudatus* in contact with the pancreas, as found in a foetus of the sixth month, is represented in Fig. 1. The caudate process is long and wedge-shaped, and extends downward into a peritoneal fossa of corresponding shape, which therefore may be designated as the caudate fossa or the *recessus caudatus*. As seen in Fig. 5, in sagittal section, this peritoneal fossa is bounded anteriorly by the posterior surface of the head of the pancreas and by the *ligamentum hepato-duodenale*, posteriorly by the right crus of the diaphragm. This section passes through the inner part of the fossa, however. Externally, as may be seen in Figs. 2, 3, 4, the *recessus caudatus* is bounded anteriorly by the duodenum (upper part

of descending portion), and posteriorly by the vena cava inferior and the anterior surface of the right suprarenal body. The depth of this fossa varies considerably according to the development of the caudate process, but diminishes in the later foetuses and is usually almost obliterated before birth. From the bottom of this fossa, near the inner border of the vena cava, a small somewhat tubular peritoneal diverti-

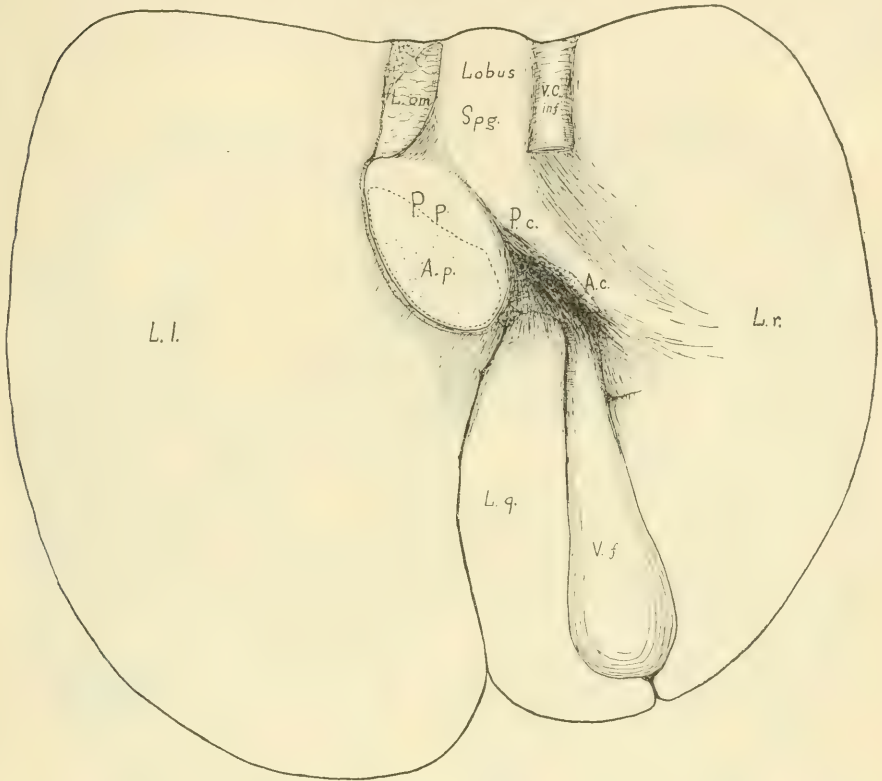


Fig. 1. Postero-inferior view of the liver from a foetus of the sixth month (No. 39) showing the areas of the liver in contact with the pancreas. $\times 3$.

A.c. area of processus caudatus in contact with the head of the pancreas. *A.p.* area of processus papillaris which is in contact with the neck and body of the pancreas. *Lobus Spg.* Spigelian lobe of the liver. *L.l.* left lobe. *L.q.* quadrate lobe. *L.r.* right lobe. *L.om.* lesser omentum (cut). *P.c.* processus caudatus. *P.p.* processus papillaris. *V.f.* vesica fellea. *V.C.inf.* vena cava inferior.

culum usually extends downward for several millimeters behind the posterior surface of the head of the pancreas. This diverticulum is variable in size, and was found in about 60% of all specimens examined. It seems to be less frequent during the later foetal months,

is in contact with the right lobe of the liver, and also (to a variable extent) with the left lobe.

The adhesion of the transverse colon to the posterior body wall in the region of the right kidney and descending duodenum was first observed by TOLDT (13) in the latter half of the fourth foetal month. BROMAN (3) similarly describes in fetuses of nine centimeters length and upwards, an adhesion of the transverse colon to the upper part of the duodenum, so that the primitive transverse mesocolon is lost on the right side of the body, only that portion on the left side per-

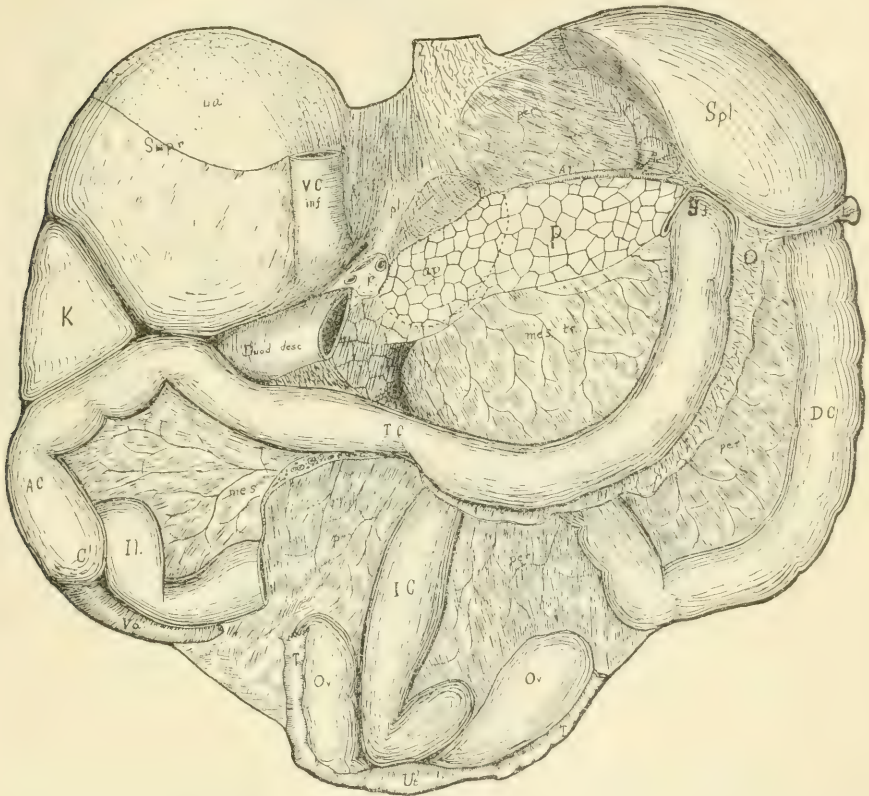


Fig. 3. Same as Fig. 2, except that the stomach and most of the small intestines have been removed. $\times 3$.

In addition to the lettering of Fig. 2: *a.p.* area papillaris (dotted outline). *A.A.* splenic artery. *C.* caecum. *g.* gastric surface of spleen. *Il.* lower end of ileum. *I.C.* iliac colon. *l.pc.* ligamentum phreno-colicum. *mes.* mesentery. *mes.tr.* mesocolon transversum. *O.* great omentum (cut edge). *Ov.* ovary. *P.* pancreas (anterior surface of body). *per.* parietal peritoneum. *S.f.* splenic flexure of colon. Just above this is the pancreatico-lieno-colic fossa. *T.* Fallopian tube. *Ut.* uterus. *V.a.* vermiform appendix.

sisting. The relation to the head of the pancreas is not specifically mentioned. ZUCKERKANDL (16), however, figures a sagittal section of a late foetus showing the transverse colon completely adherent to the anterior surface of the head of the pancreas. In order to determine whether this relation is constant, I have made a careful examination of thirty-two foetuses, varying from 5.5 cm to 52 cm total body length. Of these thirty-two cases, twenty-three showed the transverse

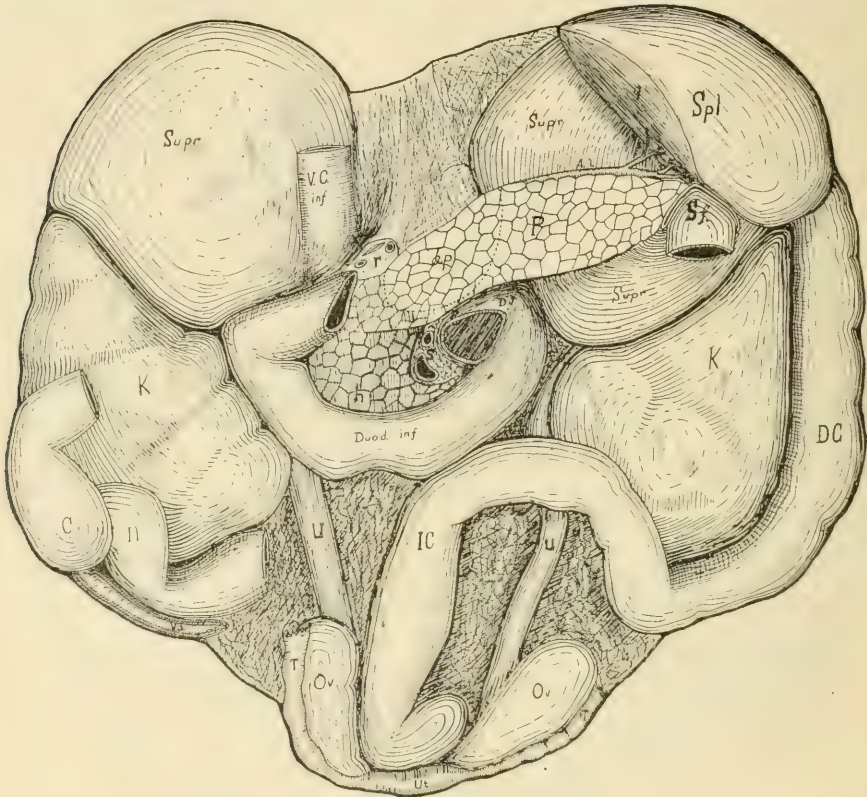


Fig. 4. Same as Fig. 3, after removal of the transverse colon and the parietal peritoneum. A portion of the splenic flexure is hidden under the base of the spleen. $\times 3$.

In addition to the lettering of Figs. 2 and 3: *D.J.* duodeno-jejunal flexure. *Duod.inf.* Pars horizontalis inferior duodeni. *h.* head of pancreas, anterior surface. *S.* superior mesenteric vessels. *U.* ureter.

colon adherent to the anterior surface of the head of the pancreas. Of the nine cases where the transverse colon was not adherent, three belonged to the third month, where the colon is still provided with a free mesocolon throughout. Excluding these, we find that of the

twenty-nine fetuses from the fourth month to full term, twenty-three or nearly 80% show the adhesion of the colon to the head of the pancreas. The area on the anterior surface of the pancreas which is adherent to the transverse colon is usually triangular in shape, the base of the triangle being placed to the right, the apex to the left. This apex corresponds to the point where the transverse mesocolon begins, extending to the left along the anterior border of the body of the



Fig. 5. A portion of a sagittal section passing slightly to the right of the mid-line through the body of a full-term foetus (No. 10). $\times 2$.

This section shows the caudate process (*Pc.*) of the liver projecting downward into the peritoneal caudate fossa, at the bottom of which the peritoneal diverticulum (*R.*) is seen. *A.h.* arteria hepatica. *D.* right crus of diaphragm. *lg.* lymph glands. *L.* lung. *Lr.*, *Lq.*, *L.Spg.* right, quadrate and Spigelian lobes of the liver. *mes.* root of mesentery. *P.* head of pancreas. *ren. A., V.* renal vessels. *T.C.* transverse colon. *V.c.* vena cava inf. *V.hep.* hepatic vein. *V.u.* umbilical vein. *I, II* bodies of first and second lumbar vertebrae.

the pancreas. The area of adhesion may be so large as to occupy practically the entire anterior surface of the head of the pancreas below the first part of the duodenum (as shown in Fig. 5). In other

cases, however, there may be an area above, or more often below the colon, where the peritoneum and perhaps coils of small intestine come into contact with the pancreas. The youngest specimen in which I observed the colon adherent to the head of the pancreas was 9 cm in length. There is considerable variation in regard to this and other details, but the fact remains that in the great majority of foetuses beyond the fourth month the transverse colon is adherent to the anterior surface of the duodenum and head of the pancreas, and that the transverse mesocolon persists only on the left side of the mid-line.

If this be the usual condition in the new-born, the question naturally arises as to how it might be transformed into what is usually described as the adult condition, viz., a complete transverse mesocolon, the line of attachment beginning at the hepatic flexure and passing horizontally to the left across the duodenum and the head of the pancreas. While not denying the possibility of such a transformation, I do not believe that it actually takes place. It seems to me more probable that the relations described by BIRMINGHAM (2), i. e., the transverse colon adherent to the duodenum and head of the pancreas, represent the type found in the majority of adults. In other words, the relation established in the foetus persists in the adult ¹⁾.

II. Body of the Pancreas.

The body of the pancreas, soon after its appearance in the embryo, presents the same subdivisions as in the adult, being connected on the right with the head of the pancreas by a more or less constricted neck and being in contact at the left extremity with the spleen. In regard to its direction, which is exceedingly variable, we may distinguish four types, — the horizontal, ascending, ascending-horizontal, and ascending-descending. In the horizontal type, which is the rarest, the body extends nearly horizontally outward from the upper part of the head. This type occurred in only three out of the twenty-four foetuses (5.5 cm to 50 cm in length) in which the direction was carefully noted. It may rarely even extend outward and slightly downward, but there is certainly no justification for the statement of WIART (15) that this seems the normal type in the new-born. In the ascending type (present in seven out of twenty-four

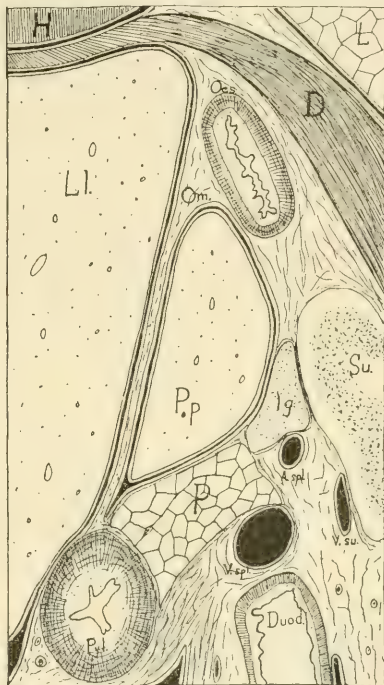
1) It may be noted here that in order to determine the peritoneal relations in this region with accuracy, the subjects must be hardened by intravascular injection of formalin. Otherwise a narrow area of adhesion may readily be mistaken for a short mesocolon, since the peritoneum is very elastic and easily stretched.

foetuses) the body ascends gradually from the neck to the tail at an angle varying from twenty-five degrees to sixty degrees. A specimen of this type is shown in Fig. 7. The ascending-horizontal type is commonest, being found in ten of the twenty-four cases. In this type the inner half of the body ascends at a variable angle (average about forty-five degrees), the outer half extending nearly horizontally outward (Fig. 4). The ascending-descending type (present in four cases of the twenty-four) presents an inverted V-shaped appearance, the inner half of the body ascending at a more or less acute angle, the outer half descending (Fig. 8). Intermediate forms between the various types are common.

The four types of pancreas just described are not to be considered as characteristic of the foetus, however. They may all be found also in the adult pancreas, although apparently in different

Fig. 6. A portion of a sagittal section through the same foetus as in Fig. 5, but passing about 1 cm. to the left of the mid-line. $\times 2$.

A.spl., *V.spl.* splenic artery and vein. *D.* left crus of diaphragm. *Duod.* terminal portion of duodenum. *H.* heart. *L.l.* left lobe of liver. *Oes.* oesophagus. *Om.* lesser omentum. *P.* section of pancreas, through neck region. *P.p.* processus papillaris of the liver. *Su.* suprarenal body (innermost margin).



proportions. If, for example, the forty outlines of the adult pancreas accurately mapped out by ADDISON (1) be examined, it will be seen that nearly half of them belong to the horizontal type (the rarest type in the foetus), about one third to the ascending-horizontal type, the remaining few to the ascending and ascending-descending types. It appears, therefore, that METTENHEIMER (10) and CHARPY (4) are correct in their statements that the pancreas in the new-born as a rule ascends more steeply than in the adult.

Returning to the consideration of the foetal types, it will be observed that the inner and outer halves of the body of the pancreas seem to vary in direction more or less independently of each other.

A careful study of the position of the pancreas in a considerable number of specimens reveals the fact that this variation is dependent upon, or at any rate, correlated with, the position of the duodeno-jejunal flexure and the splenic flexure of the colon (cf. Figs. 7 and 4). The duodeno-jejunal flexure is invariably in close contact with the lower aspect of the inner half of the body, following it in all its variations in position. ADDISON (1) has already called attention to this intimate relation existing between pancreas and the duodeno-

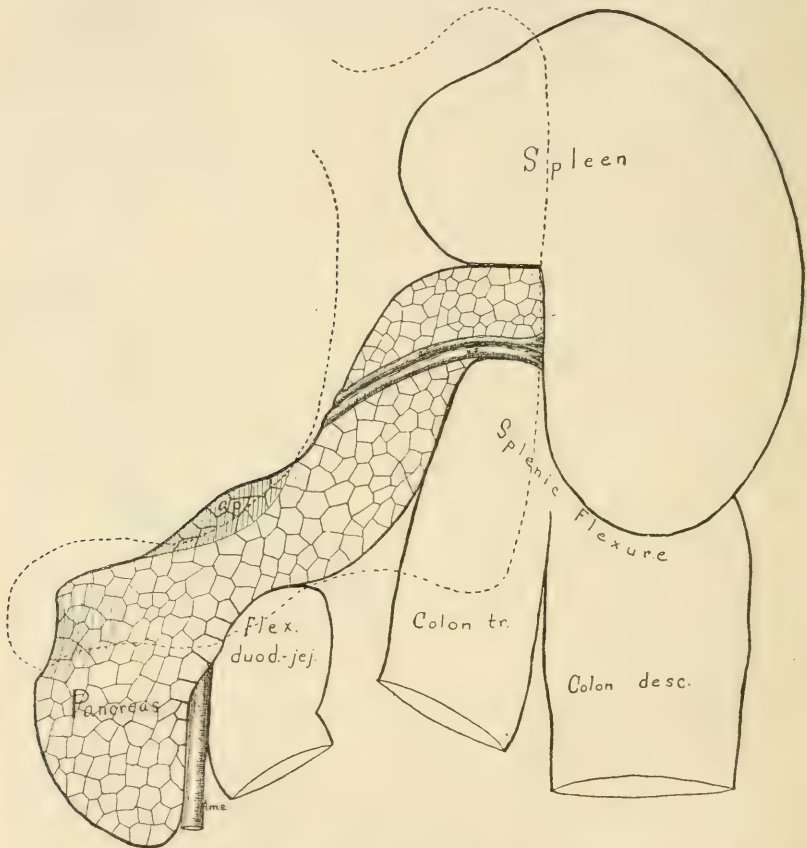


Fig. 7. A pancreas of the ascending type, anterior view (36 cm foetus, No. 22). $\times 2\frac{1}{2}$.

Showing the relations of the pancreas to the spleen, splenic flexure and duodeno-jejunal flexure. The outlines of the stomach and first part of the duodenum are indicated in dotted lines. Spleen somewhat enlarged. *a.p.* area papillaris: *as.*, *vs.* splenic vessels crossing the anterior surface of the pancreas to reach the hilus of the spleen. *A.m.s.* superior mesenteric vein. *Colon tr.*, *desc.* transverse and descending colons. *Flex. duod.-jej.* duodeno-jejunal flexure.

jejunal flexure in the adult. Since the ascending type of pancreas is more frequent in the foetus, it follows that the duodeno-jejunal flexure must accordingly occupy a relatively higher level. This seems actually to be the case, the average position of the duodeno-jejunal flexure in the foetus being almost as high as the level of the pylorus (corresponding to the "annular" type of duodenum in the infant).

The outer portion of the body bears a similar, though not so extensive, relation to the upper and inner aspect of the splenic flexure of the colon (cf. Figs. 7 and 4). The variations in the direction of the outer half of the pancreas therefore correspond accurately to the variations in the level of the splenic flexure. The direction of the pancreas does not seem to depend to any great extent upon the po-

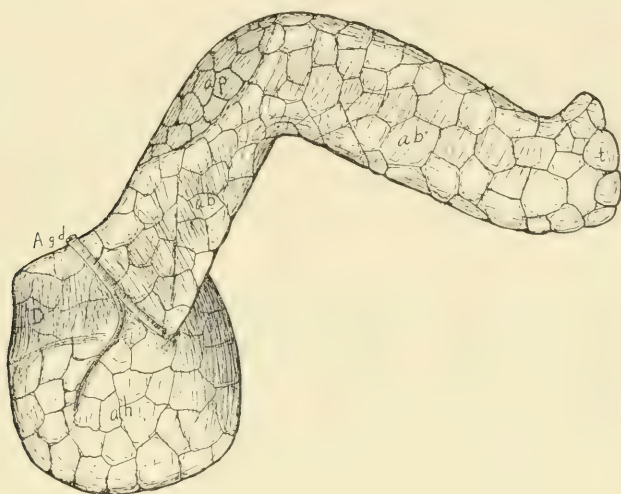


Fig. 8. A pancreas of the ascending-descending type, from new-born child (52 cm, No. 17), anterior view. $\times 2$.

a.b. anterior surface of the body of the pancreas. *a.h.* anterior surface of the head. *a.p.* area papillaris. *A.g.d.* Art. gastro-duodenalis. *D.* duodenal impression. *t.* tail of pancreas.

sition of the spleen, since the tail of the pancreas reaches the latter at no fixed point. In the horizontal type of pancreas, the tail usually reaches the lower part of the inner surface of the spleen, while in ascending types it is apt to reach the middle of that surface, or higher. In cases of marked splenic enlargement, however, the outer part of the pancreas is usually depressed.

The close agreement between the direction of the body of the pancreas, and the positions of the duodeno-jejunal and splenic flexures

suggest the possibility of a causal relation between them. If we could accept as true the statement often met in text-books that in development the body of the pancreas at first extends vertically upward in the dorsal mesogastrium, later descending gradually into a horizontal position, then the variation in form could be easily explained. We need only suppose that the descent of the pancreas be arrested at varying levels by meeting the duodeno-jejunal flexure and the splenic flexure at corresponding points. In this way the various forms of the body of the pancreas might easily be produced. This hypothesis, however, seems to me quite doubtful. In several earlier specimens that I have examined, the body of the pancreas, although lying free in the mesogastrium, and not yet in intimate relation with duodeno-jejunal and splenic flexures, did not show a vertical position. On the contrary, it extended outward and upward or downward in a variable direction much as in later foetuses. The figures by BRO-MAN (3) and by HIS (6) of numerous reconstructions including the earliest stages in the formation of the pancreas likewise disprove the idea of a primitive vertical position of the pancreatic body. It would seem rather that from the first the body of the pancreas extends outward, in practically the same direction in which it later becomes fixed.

As to the form of the body of the pancreas (as seen in cross section of the pancreas) there are but few references in the literature. TROLARD (14) describes the body of the pancreas in the foetus and infant as a flattened cylinder, with antero-superior and postero-inferior surfaces. This statement I have not been able to confirm. HIS (7) in his paper containing the first description of the triangularly prismatic form of the adult pancreas, mentions also that in a foetus of about five months he found the body of the pancreas prismatic, with posterior, anterior and inferior surfaces, measuring 5 mm, 4 mm, and 3 to 3,5 mm, respectively. Of thirty-five foetuses, varying from 5 cm to 53 cm in length, which I have examined with reference to this point, twenty-eight, or 80% of the total number, showed the body of the pancreas to be triangularly prismatic throughout. In four it was partly prismatic (in three of the four on the inner half of the body) and partly flattened dorso-ventrally. In only three of the thirty-five cases was the body of the pancreas entirely flattened, the inferior surface being absent. Often where the body is flattened, the mesocolon is not attached to the antero-inferior border of the pancreas, as usual, but is attached to the dorsal body wall below the pancreas. This attachment may prevent the development of the in-

ferior surface by interfering with the pressure of the intestinal coils from below. That the inferior surface is not produced by traction of the transverse mesocolon along its attachment corresponding to the anterior border of the pancreas is shown by the fact that the body of the pancreas is still distinctly prismatic in the earlier fetuses before the mesocolon and posterior mesogastrium (great omentum) have become adherent to each other. The earlier specimens (chiefly from the MALL collection) which I have examined seem to indicate that the body of the pancreas is at first somewhat flattened, especially in its outer portion, between the stomach anteriorly, and the suprarenal body and kidney posteriorly. The inferior surface is soon developed, however, as a result of contact with the intestines which push up from below¹. This occurs first, as a rule, on the inner portion of the body, which comes into contact with the duodeno-jejunal flexure about the beginning of the third month. Somewhat later the inferior surface is developed in the outer part of the pancreas through pressure against the jejunum and splenic flexure of the colon. The youngest specimen in which I have found the body triangularly prismatic throughout was 5.0 cm crown-rump length. In the fetuses of the third and fourth months the three surfaces, anterior, posterior, and inferior, often appear nearly equal in width. This condition may also persist throughout foetal life (cf. Fig. 9), but in most of the older fetuses the inferior surface is found relatively narrower, and the anterior and posterior surfaces wider. This flattening in the dorso-ventral direction is best marked in the outer half of the body of the pancreas, and is probably due to the pressure of the body of the stomach, which not only increases in size, but also becomes more or less distended through the accumulation of a mucous-like fluid in its cavity.

In order to determine experimentally the effect of a distended stomach on the form of the pancreas, I distended the stomach of three full-term fetuses through the oesophagus, and then hardened them in this condition by intravascular injection of formalin. In the first case, the fluid injected into the stomach was allowed to pass also into the intestines, so that they also became distended (the anus being ligated to prevent the escape of the fluid). A sagittal section made through the left side of the body, after hardening, is represented in Fig. 10.

1) In embryos of the ninth week, and earlier, I find the postero-inferior aspect of the pancreas related to the upper and anterior surface of the sexual anlage (testis or ovary). The contact does not seem intimate enough to produce a distinct surface, however.

When compared with the normal condition (Fig. 9) it is evident that the stomach and intestines are all greatly distended. The pancreas (*P*) is seen in cross section, and the inferior surface, instead of being obliterated, is actually increased in size, the pancreas being apparently flattened from above downward, and extending shelf-like forward between the distended stomach above and the distended small intestines below. We have, therefore, wide superior and inferior surfaces, and a narrower posterior surface.

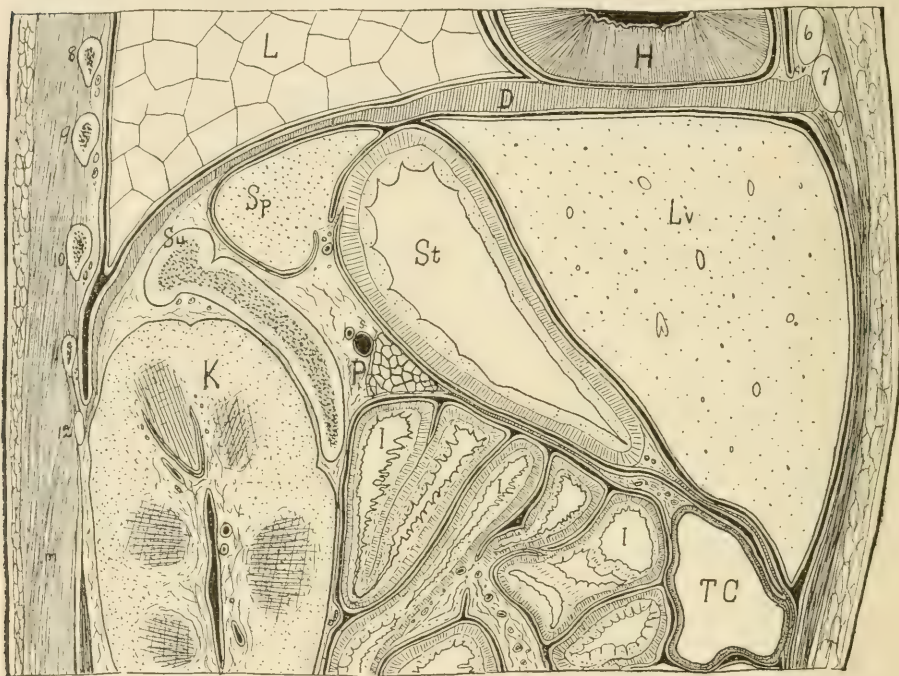


Fig. 9. A portion of a sagittal section through the left half of the body of a fetus (nearly full-term, No. 11), showing the form of the body of the pancreas (*P*) when neither stomach nor intestines are distended. $\times 1\frac{1}{2}$.

c.v. pleural cavity. *D.* diaphragm. *H.* heart. *I.* small intestines. *K.* left kidney. *L.* base of left lung. *Lv.* left lobe of the liver. *m.* muscles of posterior abdominal wall. *Sp.* spleen. *St.* stomach. *Su.* suprarenal. *S.* splenic vessels. *T.C.* transverse colon, which is connected with the greater curvature of the stomach by the great omentum, and with the anterior border of the pancreas by the transverse mesocolon. *6, 7* sixth and seventh costal cartilages. *8, 9, 10, 11, 12* eighth to twelfth ribs.

In order to eliminate the effect of the intestinal distension, and to determine the effect of the distension of the stomach alone, the experiment was varied in the next two fetuses as follows: First, an



Fig. 10. A portion of a sagittal section through the left half of the body of an infant eleven days old (No. 12), the stomach and intestines having been artificially distended previous to hardening by intravascular injection of formalin. $\times 1$.

The pancreas is seen to project forwards shelf-like, being somewhat flattened from above downward. Lettering as in Fig. 9.

incision was made through the ventral wall of the abdomen, and the pylorus ligated. It was also noted in both cases that a distinct inferior surface of the pancreas was present. Then, with as little disturbance of the various organs as possible, the incision in the abdominal wall was carefully sewed up, and the stomach distended as before by injection through the oesophagus. After hardening the body by intravascular injection of formalin (through the carotid artery) as usual, one specimen was dissected, the other cut into sagittal sections. In both cases the outer half of the body of the pancreas was found greatly flattened dorso-ventrally, the inferior surface being practically obliterated. As may be seen in a sagittal section through the left half of the body (Fig. 11), the stomach is distended, and extends

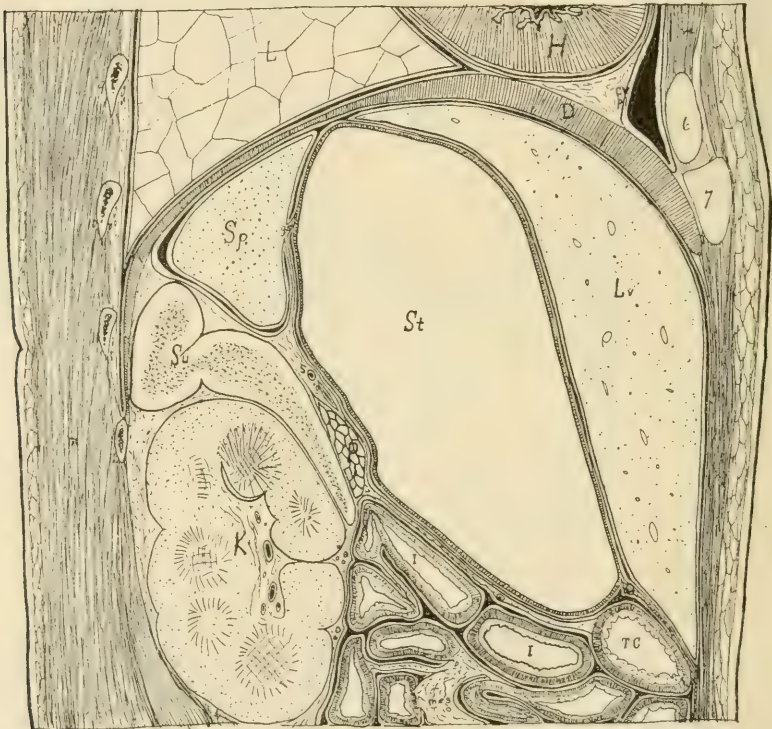


Fig. 11. A portion of a sagittal section through the left half of the body of a foetus (full-term, No. 27) in which the stomach alone had been distended before hardening. $\times 1\frac{1}{2}$.

Note the expansion of the stomach (*St.*) in a vertical direction (as compared with the horizontal direction in Fig. 10), and the manner in which the body of the pancreas (*P.*) has been flattened dorso-ventrally against the suprarenal body (*Su.*). The inferior surface of the pancreas is nearly obliterated. Lettering as in Fig. 9.

downward and forward (not horizontally forward as in Fig. 10) pushing the empty intestines downward, and flattening the body of the pancreas backward against the suprarenal body behind. It seems certain, therefore, that a distended stomach does flatten the pancreas dorso-ventrally, and tends to obliterate the inferior surface, in the outer half of the body of the pancreas¹).

The dorso-ventral flattening of the pancreas caused by the distension of the stomach does not affect the entire body of the pancreas, but only the outer half, which lies behind the body of the stomach. The inner half of the body of the pancreas, which is related anteriorly to the pyloric portion of the stomach below, and to the processus papillaris of the liver above (Fig. 6), is not subjected to the same pressure (the pyloric portion of the stomach being capable of only slight distension), so that the inferior surface of the pancreas in this region is not diminished, and may even appear more pronounced when the stomach is distended.

The head of the pancreas, together with the pylorus and first part of the duodenum, are affected by distension of the stomach much in the same way as ordinarily described for the adult, so no special comment concerning these relations is necessary.

Certain details in regard to the relation of the body of the pancreas to the liver, the suprarenal body, and the splenic flexure of the colon remain to be considered. The relation of the caudate process of the liver to the head of the pancreas has already been discussed. As ERIK MÜLLER (11) has pointed out, the processus papillaris of the Spigelian lobe in the foetus projects downward and to the left and also comes into contact with the pancreas behind the lesser omentum and above the lesser curvature of the stomach. There is, therefore, in the foetus no tuber omentale of the pancreas such as is found in the adult, but instead, an impression or area papillaris, the lesser omentum and left lobe of the liver being for the most part excluded from direct relation with the pancreas (cf. Figs. 1, 2, 3, 4, 6 *ap.*). MÜLLER studied the relations in several foetuses from 20 cm to 50 cm in length, and found that the area is quite variable in

1) Contrary to the statement sometimes met in text-books, it is quite probable that the same rule holds good for the adult pancreas. It is true that in LUSCHKA's "Lage der Bauchorgane" (Tab. 4, Fig. 2) and in PIROGOFF's "Anatome topographica" (Fasc. 3 A, Tab. 3) the body of the pancreas appears distinctly triangular in sagittal section, but in both cases the intestines as well as the stomach are seen to be distended.

extent, corresponding to the variable development of the processus papillaris. In addition to this individual variation, I find also a variation according to the age of the foetus. From the figures and descriptions of SWAEN (12) and BROMAN (3) it is evident that in the earlier stages (first six weeks), the processus papillaris of the liver is poorly developed, and does not come into contact with the pancreas. In the latter part of the second month, however, I find the processus papillaris extending downward behind the lesser omentum, and in contact with the upper aspect of the body of the pancreas near its inner end (corresponding to the neck) behind the lesser curvature of the stomach. At first, this area papillaris of the pancreas faces almost directly upward, so that the pancreas here presents four surfaces, superior, inferior, anterior and posterior. In older foetuses the processus papillaris is found extending downward more and more (the extent varying in individual specimens) over the anterior surface of the body and neck of the pancreas, finally almost or quite reaching the lower border. At its maximum development, the area papillaris covers most of the anterior surface of the inner half of the body of the pancreas extending inward across the neck and reaching the upper part of the anterior surface of the head (Figs. 4, 6). Aside from the numerous individual variations, the processus papillaris appears to reach its maximum development about the fifth or sixth foetal month (body length 25—30 cm). In older foetuses, as a rule, the processus papillaris is somewhat retracted, so that the area papillaris of the pancreas becomes relatively smaller. The relations in sagittal section through a nearly full-term foetus are shown in Fig. 6, the processus papillaris being in this case somewhat better developed than usual. From this figure one can readily understand how, upon the gradual upward retraction of the processus papillaris, the area papillaris of the pancreas comes more and more into relation with the lesser omentum, and through this with the left lobe of the liver, so that the area papillaris of the foetal pancreas is gradually transformed into the tuber omentale of the adult. At the time of birth, however, there is almost invariably a more or less extensive area papillaris present along the upper part of the anterior surface of the pancreas, on the inner half of the body (Figs. 7, 8, *ap.*).

As METTENHEIMER (10), CHIEVITZ (5), and others have observed, the posterior surface of the pancreas in the foetus is excluded from contact with the kidney by the intervention of the large suprarenal body. Although this statement holds good throughout the greater part of foetal life, there seem to be exceptions in both the earliest

and the latest stages. As for the earlier stages, I have found the body of the pancreas in several embryos from 20 mm to 35 mm in length extending transversely outward in the (still free) posterior mesogastrium and in contact posteriorly with the kidney, at the lower margin of the suprarenal body. In an embryo 17 mm in length the body of the pancreas was related posteriorly (below the suprarenal body) with the sexual aulage, which separated the pancreas from the kidney. The exact relation of the posterior surface of the pancreas to the suprarenal and kidney in the earlier embryos is subject to much individual variation. The suprarenal body is rapidly enlarging at this period, however, so that it soon spreads downward over the anterior surface of the kidney, shutting out the latter entirely from contact with the pancreas. After this time the posterior surface of the body of the pancreas is found in contact at a variable level with the anterior surface of the suprarenal body, to which it usually becomes adherent during the latter part of the third foetal month. From this time onward the pancreas is found invariably excluded from relation with the kidney until the eighth or ninth foetal month. Then the body of the pancreas is found on the average to lie relatively nearer the inferior margin of the suprarenal body, and often comes in relation with the kidney to a slight extent. The tail of the pancreas is the first part to come into contact with the pancreas at this period, which it does in the angle between the suprarenal body and the lower end of the spleen. In nine cases of fetuses over 40 cm in length which were carefully examined for this point, four, or nearly half, had the tail of the pancreas in contact with the kidney below and behind. It is evident, therefore, that the adult topographic relation is derived from the foetal by the relative retraction of the suprarenal body in a direction from without inwards, during the process of growth, thus allowing the outer portion of the posterior surface of the pancreas to come more and more into contact with the anterior surface of the kidney.

The intimate relation between the lower surface of the outer extremity or tail of the pancreas and the upper aspect of the splenic flexure of the colon has already been noted. Between the two there extends, in the majority of cases, a well-defined pocket of peritoneum. This pocket, of which I have been able to find no mention in the literature, is a diverticulum from the lesser peritoneal sac, and may be termed the *pancreatico-lieno-colic fossa*. As shown in Figs. 3 and 4, it is seen, on opening up the lesser sac, as a pocket of crescentic outline, located above the splenic flexure with the tail

of the pancreas above and internally, and the spleen above and externally. This fossa is quite variable in form and extent. It usually extends backward only to the surface of the suprarenal body, but occasionally extends downward for a variable distance behind the descending colon. It sometimes fails to reach the tail of the pancreas, extending in that case merely between the splenic flexure and the base of the spleen as a lieno-colic fossa. In twenty-four foetuses (from the fourth month onwards) examined with reference to the occurrence of this fossa, a well defined pancreatico-lieno-colic fossa was found in fourteen, or about 60 %; a lieno-colic fossa in seven, or about 30 %; and no fossa at all in three cases. In the latter cases the tail of the pancreas is usually adherent to the splenic flexure. In foetuses younger than four months the fossa was sometimes found more extensive, involving the outer part of the body of the pancreas. It is not identical with the omental fold which forms the ligamentum phreno-colicum. The fossa occurs less frequently in the latter foetuses, and is probably as a rule obliterated before the adult stage is reached.

Summary.

1) In the human embryo during the latter part of the first month and the beginning of the second, the pancreas descends rapidly from its primitive position opposite the upper thoracic vertebrae. From the sixth week onward, however, the head of the pancreas is found as a rule opposite the first and second lumbar vertebrae, sometimes as high as the twelfth thoracic, or as low as the third lumbar, that is to say, in the average adult position.

2) The caudate fossa, in which the caudate process of the foetal liver extends downward behind the posterior surface of the head of the pancreas, is variable with respect to the time at which it becomes obliterated. The upper portion may persist until birth. A small peritoneal diverticulum is often found in connection with the caudate fossa, and arises by the incomplete fusion of the mesoduodenum with the dorsal body wall. For a brief time (seventh to ninth week) the anterior surface of the head of the pancreas is also in contact to a variable extent with the liver (right lobe and left lobe).

3) From the fourth foetal month onwards the transverse colon is found adherent to the anterior surface of the head of the pancreas in about 80 % of all cases, the transverse mesocolon persisting only on the left side of the mid-line of the body. This condition probably persists as a rule throughout adult life.

4) In direction, the body of the pancreas in the foetus is quite variable, ascending, ascending-horizontal, ascending-descending and horizontal types being distinguished. These types occur also in the adult, but in different proportions, a tendency toward the ascending type prevailing in the foetus and toward the horizontal form in the adult. The direction of the inner half of the body of the pancreas is correlated with the position of the duodeno-jejunal flexure, and that of the outer half of the body with the position of the splenic flexure of the colon.

5) In the earlier stages of development the body of the pancreas appears somewhat flattened in form, with anterior and posterior surfaces. The inferior surface develops through contact with the underlying intestines in the third month, the inner portion appearing first, the outer slightly later. From the third month onward the body of the pancreas is (wholly or partly) prismatic in 90 % of all cases. Distension of the stomach, when the intestines are simultaneously distended, does not obliterate the inferior surface of the pancreatic body, but tends rather to flatten it from above downwards. When the intestines are empty, however, distension of the stomach flattens the body of the pancreas dorso-ventrally, obliterating the inferior surface, but only in the outer half.

6) The area on the inner part of the anterior surface of the body (and neck) of the pancreas in contact with the processus papillaris of the liver varies greatly in different individuals, and also according to the age of the foetus. The processus papillaris first reaches the pancreas in the latter part of the second month. At its period of maximum development (about the fifth or sixth foetal month) it covers the larger portion of the inner half of the pancreatic body, together with the neck and a portion of the head. Later it retracts, but is usually still in contact with the pancreas to a greater or less extent at birth.

7) The posterior surface of the pancreatic body in the foetus is in contact with the suprarenal body. In the early stages, however (seventh to tenth weeks), it usually touches the kidney below the suprarenal body. In about half of the foetuses from the eighth month onward, it again begins to come in contact with the kidney. This contact first appears at the lower part of the outer extremity of the pancreas.

8) In the great majority of foetuses from the fourth month onwards a peritoneal pocket of variable form and extent from the lesser sac extends backward above the splenic flexure of the colon.

In about 60 % of all cases examined, this pocket extended in between the colon, the spleen and the lower surface of the tail of the pancreas (pancreatico-lieno-colic fossa). In other cases it did not reach the pancreas (lieno-colic fossa). This pocket is less frequent in the later fetuses, and is probably obliterated as a rule before adult life.

Literature.

- 1) ADDISON, C., The Topographical Anatomy of the Abdominal Viscera in Man. Journ. of Anatomy and Physiol., Vols. 33, 34, 35.
- 2) BIRMINGHAM, A., Article "Digestive System" in CUNNINGHAM'S Text-book of Anatomy, New York 1903.
- 3) BROMAN, I., Die Entwicklungsgeschichte der Bursa omentalis und ähnliche Receptbildungen bei den Wirbeltieren. Wiesbaden 1904.
- 4) CHARPY, A., Article "Pancreas" in POIRIER and CHARPY'S *Traité d'Anatomie humaine*, T. 4, p. 801 ff.
- 5) CHIEVITZ, J. H., A Research on the Topographical Anatomy of the Full-term human Foetus in Situ. Copenhagen 1899.
- 6) HIS, W., Anatomie menschlicher Embryonen. Leipzig 1880—85.
- 7) —, Ueber Präparate zum Situs viscerum mit besonderen Bemerkungen über die Form und Lage der Leber, des Pankreas, der Nieren und Nebennieren, sowie der weiblichen Beckenorgane. Arch. f. Anatomie u. Physiol., Anat. Abt., 1878.
- 8) MALL, F. P., A human Embryo twenty-six Days old. Journal of Morphology, Vol. 5, 1891.
- 9) MERKEL, FR., Menschliche Embryonen verschiedenen Alters auf Medianschnitten untersucht. Abdruck aus Bd. 40, Abhandl. d. k. Ges. d. Wiss. in Göttingen, 1894.
- 10) METTENHEIMER, H., Ein Beitrag zur topographischen Anatomie der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle des neugeborenen Kindes. SCHWALBE'S Morphologische Arbeiten, Bd. 3, 1894.
- 11) MÜLLER, ERIK, Beiträge zur Anatomie des menschlichen Foetus. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bd. 29, 1897, No. 2.
- 12) SWAEN, A., Développement du foie, du tube digestif, du péritoine et du mésentère. Partie II. Journ. de l'anatomie et de la physiol., Ann. 33, 1897.
- 13) TOLDT, C., Bau und Wachstumsveränderungen der Gekröse des menschlichen Darmkanales. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl., Wien, Bd. 41, 2. Abt., 1879.
- 14) TROLARD, P., Note sur la direction de la rate et du pancréas chez le fœtus et chez l'enfant. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 9, T. 4, 1892, p. 227—228.
- 15) WIART, PIERRE, Recherches sur la forme et les rapports du pancréas. Journ. de l'anatomie et de la physiol., Ann. 35, 1899.
- 16) ZUCKERKANDL, E., Article "Pankreas" in NOTHNAGEL'S spec. Pathologie und Therapie, Bd. 18, 2. Teil, Wien 1898.

Nachdruck verboten.

Die Entwicklung der Lungen bei *Tropidonotus natrix*.

Von J. J. SCHMALHAUSEN.

(Aus dem Zootomischen Laboratorium der Universität des St. Wladimir in Kiew.)

Mit 8 Abbildungen.

Das Studium der Entwicklung reduzierter, ebenso wie der sich progressiv entwickelnder Organe bekommt ein besonderes Interesse bei der Auffassung der Frage, wie sie von MEHNERT gegeben ist, nämlich im Zusammenhange mit der Frage über den Ursprung der sogenannten Heterochronien. Leider kann nicht jedes Organ in dieser Beziehung als Untersuchungsobjekt dienen, da man hier nach einem zuverlässigen Objekt suchen muß, das zur Vergleichung der Zeit der Anlage und der Wachstumsschnelligkeit des vorstehenden Organes dienen kann. Deshalb sind dem Forscher die Fälle der Reduktion (oder der besonders starken Entwicklung) einer Hälfte eines paarigen Organes, oder eines der nahe liegenden Homodynamen, oder endlich eines der sicher aus gleichwertigen Elementen entsprungenen Organe, besonders wertvoll (letztere hat MEHNERT bei der Untersuchung der Entwicklung des Skelettes der fünfzehigen Extremität benutzt). In den genannten Fällen haben wir die Gelegenheit, durch die Vergleichung während der Entwicklung der Größe solcher Organe eo ipso auch die relative Alteration der Wachstumsschnelligkeit, ebenso auch den kleinsten Unterschied in der Zeit der Anlage wahrzunehmen. Besonders oft findet man solche Fälle im Skelett, in anderen Systemen sind sie viel seltener, deshalb verdienen die hier vorkommenden Fälle der Reduktion der einen Hälfte eines paarigen Organes ein besonderes Interesse. Ein solcher Fall, eben die Reduktion der linken Lunge bei den Schlangen, hat mir als Thema der vorliegenden Arbeit gedient. Das mir in lebenswürdigster Weise von Herrn Prof. SEWERTZOFF zur Verfügung gestellte Material bestand aus in Sublimateisessig konservierten Embryonen der Ringelnatter.

Der Beschreibung der Entwicklung der Lungen schicke ich eine kurze Darstellung des Baues der reduzierten Lunge beim erwachsenen

Tropidonotus natrix voraus, wegen der Widersprüche, welche hierüber in der Literatur vorkommen.

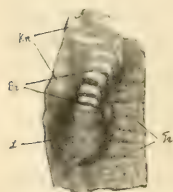
Die Lunge der erwachsenen Ringelnatter.

Bei der erwachsenen Ringelnatter liegt die linke Lunge ventral von der rechten, an der Trachea, unmittelbar hinter dem Herzen; ihre Größe variierte bei 4 von mir anatomierten Exemplaren zwischen 2 und 4 mm, dagegen war die rechte Lunge 20–30 cm lang¹⁾. Die relative Größe, ebenso auch die Lage der rudimentären Lunge stellt die vorliegende Abbildung dar, welche nach der Lunge einer konservierten Ringelnatter gezeichnet ist.

Die reduzierte Lunge hängt, wie man das auf der Fig. 2 sieht, die nach einem aufgehellten Präparat gezeichnet ist, dessen Knorpel mit Methylgrün, nach der Methode von Herrn WOSKOBOINIKOFF, gefärbt waren, an einem ziemlich entwickelten, mit Knorpelringen versehenen Bronchus; inwendig ist der Bronchus mit bewimpertem Cylinderepithel bedeckt, in welchem in großer Zahl Becherschleimzellen vorkommen.

Was die morphologische Struktur der Lunge betrifft, so findet man hier, außer der Größe, gar keinen Unterschied im Vergleich mit einer typischen Ophidierlunge. Wir unterscheiden einen, die Luftwege in der Lunge selbst repräsentierenden, zentralen Hohlraum, welcher durch die dicken inneren Ränder der Trabekeln vom peripheren Teil getrennt

Fig. 1. Die Lunge einer erwachsenen Ringelnatter. $\frac{1}{2}$ nat. Gr. *A.p.* Arteria pulmonaris. *d* dorsale trabeculöse Wand der Trachea. *L* linke Lunge. *ls* Luftsack. *v* ventrale Wand der Trachea mit Knorpelhalbringen. *V.p.* Vena pulmonaris.



Luftwege in der Lunge selbst repräsentierenden, zentralen Hohlraum, welcher durch die dicken inneren Ränder der Trabekeln vom peripheren Teil getrennt

Fig. 2. Die linke Lunge einer erwachsenen Ringelnatter. Vergr. etwa 5mal. *Br* Knorpelringe des linken Bronchus. *Kn* Knorpelhalbringe der Trachea. *L* die Lunge. *Tr* Trabekeln der rechten Lunge (durchscheinend).

ist. Die Hauptmasse dieser inneren Ränder der Trabekeln besteht aus glatten Muskelfasern; ihre, zum Zentralraume gekehrten Flächen

1) Die Lunge mit dem Luftsack gerechnet.

sind, ebenso wie auch die anderen Luftwege, mit Flimmercylinder-epithel bedeckt, in welchem auch Becherschleimzellen stark verbreitet sind. Der periphere Teil der Lunge erhält durch ein kompliziertes System von Nischen und Krypten eine beinahe schwammartige Struktur. Die Lunge ist sehr blutreich; die Gefäße zerfallen an der alveolären Fläche der Trabekeln in ein dichtes Kapillarnetz. Diese Fläche ist mit gewöhnlichem einschichtigen Plattenepithel bedeckt, welches zum Gasaustausch zwischen Blut- und Atemluft dient. Die reduzierte Lunge ist also auch funktionsfähig.

Die Trachea ist bei *Tropidonotus natrix* nicht besonders lang (jedenfalls ist sie viel kürzer als bei *Vipera*); ihre ventrale Wand ist mit Knorpelhalbringen versehen (Fig. 1 *v*); die dorsale Wand hat eine maschige Struktur bekommen, und teilweise die Funktion der Lunge übernommen (Fig. 1 *d*).

Die Entwicklung der Lungen.

Die Atmungsorgane der Ringelnatter entstehen aus einer rinnenförmigen Ausbuchtung an der ventralen Wand des Entodermrohres auf der Stelle, die ungefähr der Uebergangsstelle des Schlunddarmes in die Speiseröhre entspricht. Diese Pulmonarrinne ist breiter als der entsprechende Teil des Darmes, von welchem sie entspringt, weshalb der Querschnitt des Darmes in diesem Stadium birnförmig ist. Kranialwärts fließt sie allmählich mit dem Pharynx zusammen, indem die zwei seitlichen Leisten (Fig. 3 *Sl*), welche die Sonderung von dem Darne verursachen, immer flacher werden; kaudalwärts endet sie plötzlich, etwa senkrecht zum Darne abfallend (Fig. 3). Das hintere Ende der Pulmonarrinne schwillt etwa kolbenartig auf, und an den Seiten entstehen zwei kleine Ausstülpungen — die Anlagen der Lungen selbst. Die entsprechenden Stadien sind bei mir auf den Rekonstruktionen Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt; Fig. 5 entspricht einem etwas späteren Stadium; bei *r* haben wir die Anlage der rechten, bei *l* der linken Lunge; der mittlere Raum *Tr*, durch welchen die Verbindung beider Lungensäckchen mit der Rinne geschieht, ist die Anlage der Trachea. Mit der weiteren Entwicklung bekommen wir die bekannten Lungenschläuche (Figg. 6—7).

Bald nach der Anlage der Lungen trennt sich die Pulmonarrinne mit den Lungensäckchen von der Speiseröhre durch eine Abschnürung, die von hinten allmählich nach vorne vordringt; aus diesem abgeschnürten Teil der Pulmonarrinne bekommen wir also die Lungen und die Luftröhre, der übrige Teil der Rinne wird immer enger und bildet sich, mit dem vorderen Abschnitt der primitiven Luftröhre, in den

Kehlkopf um, welchen man auf der Rekonstruktion Fig. 7 als eine Anschwellung am Anfang der Luftröhre sieht. Die Seitenleisten, welche die spaltförmige Oeffnung der Pulmonarrinne begrenzen (Figg. 3, 6 *Sl*), rücken jetzt vorn stark zusammen (auf den früheren Stadien sind sie hinten am stärksten zusammengeschoben — Fig. 3), hier legen sich die Stimmbänder an (Fig. 7 *Sl*, der vordere Teil liegt unter einer Epithelfalte, weshalb ich ihre Kontur mit gestrichelter Linie bezeichnet habe); die Spalte selbst wird zur Stimmritze.

Beide Lungen legen sich entweder gleichzeitig oder sehr bald hintereinander an, so daß sie auf sehr frühen Stadien beinahe gleich groß sind; aber mit der weiteren Entfaltung, wegen der ungleichen Wachstumsschnelligkeit, eben des viel schnelleren Wachstumes der

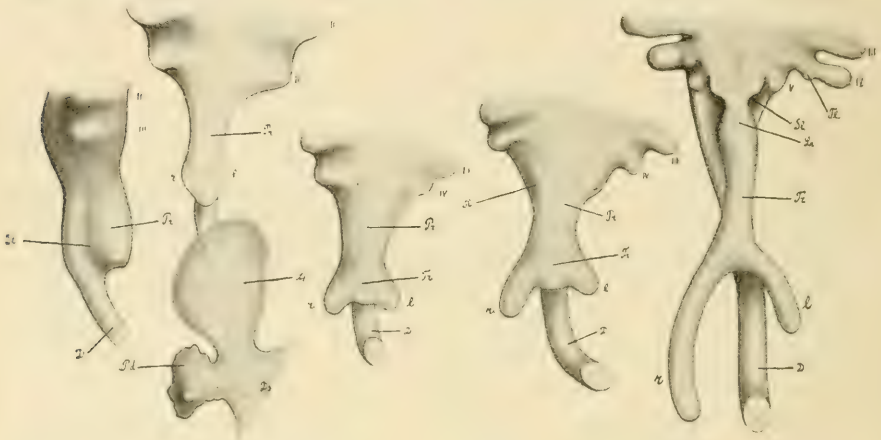


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 3—7. *Tropidonotus natrix*. Die Lungen in frühen Stadien der Entwicklung. Fig. 3 nach Sagittalschnitten, Fig. 4—7 nach Frontalschnitten graphisch rekonstruiert. Vergr. etwa 50mal. *D* Darm. *Ds* Dottersack. *l* linke Lunge. *Li* Leber. *Lx* Kehlkopf. *P.d.* Pancreas dors. *Pr* Pulmonarrinne. *r* rechte Lunge. *Sl* Seitenleiste. *Tl.* seitliche Schilddrüsenanlage. *Tr* Trachea. *II, III, IV* u. *V* Kiementaschen.

rechten Lunge, wächst der Unterschied in der Größe der Lungen, der am Anfang sehr klein oder sogar gar nicht vorhanden war, sehr schnell. Das Gesagte sieht man auf den Rekonstruktionen der Figg. 4—7, die den frühen Stadien ihrer Entwicklung entsprechen. Um diesen immer größer werdenden Unterschied in der Länge der Lungen klarzustellen, gebe ich außerdem noch eine Reihe Messungen, welche teilweise mit dem Okularmikrometer nach Frontalschnitten, teilweise (7, 8, 9, 11, 12, 14, 15) nach der Zahl der Querschnitte, bei ihrer bekannten Dicke, gewonnen sind.

Rechte Lunge		Linke Lunge		Rechte Lunge		Linke Lunge	
mm		mm		mm		mm	
1.	0,05		0,04	9.	0,39		0,15
2.	0,07		0,06	10.	0,43		0,22
3.	0,09		0,084	11.	0,87		0,27
4.	0,102		0,09	12.	1,98		0,11
5.	0,15		0,054	13.	viel größer		0,32
6.	0,15		0,08	14.	noch viel größer		0,35
7.	0,34		0,16	15.	bis 20 mm lang		0,54
8.	0,35		0,15	16.	ausgewachsene Lunge	2—4	
				20—30 cm			

Ich habe sie der Größe der entsprechenden Embryonen nach zusammengestellt. Die Länge der Lungen ist in Millimetern angegeben. Ebenso ändert sich auch die relative Breite der Lungen — auf frühen Stadien ist der Querschnitt beider Lungen gleich groß, auf den späteren ist der Querschnitt der rechten vielmal größer als der der linken. Die vorliegende Tabelle zeigt auch, daß das Wachstum der linken Lunge nicht nur im Laufe der ganzen embryonalen Entfaltung, sondern auch in der postembryonalen Periode geschieht, nämlich bei einem sehr großen Embryo (die Länge gegen 8 cm) war die linke Lunge 0,54 mm lang, dagegen fand ich sie bei dem erwachsenen Tiere 2—4 mm lang. Nach derselben Tabelle sieht man auch, daß die Wachstumsschnelligkeit der linken Lunge sehr starken Variationen unterliegt, während die rechte Lunge bei verschiedenen Embryonen scheinbar mit gleicher Schnelligkeit wächst; diese Variationen werden schon auf den frühesten Entwicklungsstadien wahrnehmbar, nämlich zur Zeit der Anlage, welche entweder gleichzeitig geschieht, und dann sind beide Lungen gleich groß, oder es legen sich die Lungen sehr bald hintereinander an (die linke etwas später), und im letzteren Falle sind sie schon in den frühesten Stadien etwas verschiedener Größe.

Mit der ungleichmäßigen Entwicklung der Lungen wird zugleich auch die symmetrische Lage anderer Organe gestört. Schon zur Zeit der frühesten Anlage ist die Lage beider Lungen nicht ganz symmetrisch, eben der Oesophagus ist etwas nach links verschoben, und die linke Lunge ist im Vergleich mit der rechten etwas stärker ventral gelangt. Mit der weiteren Entwicklung des Embryos wird die Speiseröhre immer mehr nach links und später noch ventralwärts gedrängt, indessen die stark sich entwickelnde rechte Lunge allmählich eine zentrale Lage bekommt; zugleich unterliegt die rechte Lunge einer Drehung um ihre eigene Achse, so daß die linke Lunge eine Lage an der ventralen Wand der rechten bekommt. Die Leber wird nach rechts verschoben; das Herz wird nur auf sehr späten Stadien beträchtlich

nach rechts verschoben. Zur Zeit der ersten Anlage liegen die Lungen dem vorderen Ende des Herzens gegenüber; nachher werden sie, wegen des schnellen Wachstumes der Trachea, ebenso wie auch das Herz nach hinten geschoben, und bei großen Embryonen, ebenso wie auch beim erwachsenen *Tropidonotus natrix* liegt die linke Lunge unmittelbar hinter dem Herzen.

Was die histologische Differenzierung betrifft, so bestehen auch hier Unterschiede zwischen der rechten und linken Lunge, deshalb halte ich es nicht für unnötig, etwas näher auch auf diese Frage einzugehen. In frühen Stadien der Entfaltung ist der Querschnitt einer Lunge als ein epithelialer Ring aus hohen Cylinderzellen dargestellt, der dasselbe Aussehen hat wie das Epithel des Darmes, nur die Kerne scheinen in den Lungen etwas dichter zu liegen; dieselben sind gegeneinander abgeplattet und so verschoben, daß sie auf verschiedener Höhe liegen. Mit dem weiteren Wachstum wird dieses hohe Epithel der Lungen immer niedriger und geht allmählich in Pflasterepithel über; dabei ist es bemerkenswert, daß die linke Lunge das Cylinderepithel länger behält als die rechte. Dasselbe geschieht auch mit dem Epithel der Trachea — es wird auch immer flacher, aber hier geht der Prozeß langsamer als in den Lungen vor sich, und an der linken Wand (später ventralen, wo wir bei dem erwachsenen Tiere Knorpelhalbringe finden, d. h. eigentlich die Trachea) langsamer als an der rechten (= dorsalen, wo sie später Trabekeln bekommt). In der Lunge selbst dehnt sich dieser Vorgang von vorne nach hinten aus, so daß im hinteren Teile das Epithel immer höher ist als im vorderen. Außerdem gibt der vorderste Teil der linken Lunge (eigentlich die

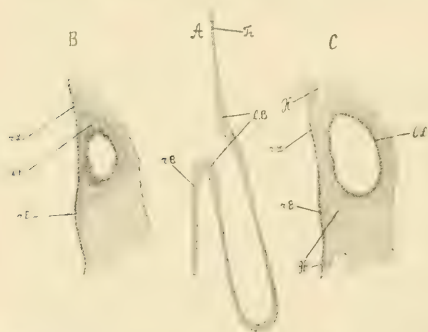


Fig. 8. *Tropidonotus natrix*. A die linke Lunge, nach Längsschnitten rekonstruiert. B Querschnitt durch den linken Bronchus eines älteren Embryos. C Querschnitt durch die linke Lunge desselben Embryos. Vergr. etwa 75mal. *Gf* Gefäße. *l.B.* Epithel des linken Bronchus. *l.L.* Epithel der linken Lunge. *r.B.* Epithel des rechten Bronchus (Fortsetzung der Trachea hinter der linken Lunge). *r.L.* Epithel der rechten Lunge. *Tr.* Trachea.

Uebergangsstelle des Epithels der Lunge in das Epithel der Trachea, wie man das auf den vorliegenden Zeichnungen sieht) auch etwas später ihr Cylinderepithel ab (Fig. 8); dieser Teil der Atmungsorgane behält das embryonale Cylinderepithel am längsten. Also sehen wir, daß die Ersetzung des Cylinderepithels durch Pflasterepithel in allen Teilen

der Atmungsorgane vor sich geht, und das bewimperte Cylinderepithel der Trachea und der Bronchien beim erwachsenen Tiere gar nicht ein Epithel, das im Laufe der ganzen Entwicklung, ebenso wie auch beim erwachsenen Tiere, in seinem embryonalen Zustand verharret hat, wie man das anzunehmen gewohnt ist, sondern schon sekundär aus dem Pflasterepithel entstanden ist. Um diese Resultate anschaulich zu machen, stelle ich sie in der folgenden Tabelle zusammen:

Stadien	Rechte Lunge, vorne nur die dor- sale Wand, und die dorsale Wand der Trachea, besonders hinten	Linke Lunge	Trachea, die ventrale Wand	Linker Bronchus
1	hohes Cylinderepithel	hohes Cylinderepithel	hohes Cylinderepithel	hohes Cylinderepithel
2	Pflasterepithel	hohes Cylinderepithel	hohes Cylinderepithel	hohes Cylinderepithel
3	Pflasterepithel	Pflasterepithel	Cylinderepithel	Cylinderepithel
4	Pflasterepithel	Pflasterepithel	Pflasterepithel und nur hinter der linken Lunge Cylinderepithel (rechter Bronchus)	Cylinderepithel
5	Pflasterepithel	Pflasterepithel	Pflasterepithel	Cylinderepithel

Mit der Entwicklung der Lungen sammelt sich das Mesoderm immer dichter um die Epithelschläuche herum, so daß es eine besondere Hülle bildet, die stark an Dicke zunimmt und eine tätige Teilnahme in der Struktur der Wände der Lungen bekommt, indem es in die Septen eindringt und unter anderem auch zahlreiche Muskelfasern bildet; die letzteren treten in der rechten Lunge etwas früher als in der linken vor. Die Septenbildung geht bei *Tropidonotus natrix* scheinbar ebenso vor sich, wie F. MOSER¹⁾ das auch bei einigen Eidechsen beschrieben hat, d. h. auf irgend einer Stelle fangen die Epithelzellen an sich stark durch Längsteilung zu vermehren; als Resultat dieses Vorganges bekommen wir wieder das hohe Cylinderepithel. Danach dringt an dieser Stelle das Epithel nach außen vor, in die Masse des Bindegewebes, und bildet eine Nische, deren Wände aus Cylinderepithel bestehen.

Zwischen zwei benachbarten Ausbuchtungen bekommen wir ein

1) FANNY MOSER, Beiträge zur vergleichenden Entwicklungs-
geschichte der Wirbeltierlunge. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw.,
Bd. 60, 1902.

Septum, das mit Pflasterepithel bedeckt ist (wie vorher auch die ganze Wand). Später, mit der weiteren Entfaltung; dehnt sich das Epithel in der Fläche aus und wird immer niedriger, indem es wieder zum Pflasterepithel wird, und endlich in das Plattenepithel der ausgewachsenen Lunge übergeht. Also haben wir nicht Septenbildung mit axipetalem Wachstum von der Peripherie nach innen, sondern Sprossenbildung, d. h. Ausstülpung der Nischen zwischen den Septen nach außen. Die größere Dichtheit des Mesoderms unter den Sprossen als unter den Septen, die F. MOSER beobachtet hat, ist mir nicht gelungen mit der zutreffenden Deutlichkeit zu sehen. Die Trabekeln entstehen in der rechten Lunge viel früher als in der linken.

Zum Schlusse erlaube ich mir eine kurze übersichtliche Zusammenfassung der Beobachtungsergebnisse mit entsprechenden Schlußfolgerungen darzustellen.

1) Bei einem erwachsenen *Tropidonotus natrix* ist eine kleine (2 bis 4 mm) linke Lunge vorhanden, die eine ganz typische Schlangungenstruktur hat und an einem mit Knorpelringen versehenen Bronchus hängt. Ihre Größe variiert ziemlich stark.

2) Die Anlage beider Lungen geschieht gleichzeitig oder beinahe gleichzeitig.

3) Die rechte Lunge wächst beträchtlich schneller als die linke.

4) Die linke Lunge wächst im Laufe der ganzen Embryonalperiode.

5) Die Wachstumsschnelligkeit (auch die Anlage) der linken Lunge unterliegt ziemlich starken individuellen Variationen.

6) Im Zusammenhange mit der starken Entwicklung der einen rechten Lunge findet eine Verschiebung des Darmes link- und ventralwärts statt, und außerdem eine Drehung der rechten Lunge um ihre eigene Achse, so daß die linke eine Lage an der ventralen Wand der rechten bekommt. Es finden Verschiebungen einer ganzen Reihe von Organen statt, die teilweise korrelativ sind und also im Zusammenhange mit der Reduktion der einen Lunge stehen (z. B. des Darmes), teilweise ganz unabhängig sind (z. B. der Nieren). Aber alle diese Verschiebungen, die teilweise auch durch Reduktion begleitet werden (linke Lunge und teilweise auch die linken Harn- und Geschlechtsorgane), als deren Resultat wir die asymmetrische Lage der Eingeweide der Schlangen haben, sind so oder anders mit einer gemeinsamen Ursache verbunden — der Verlängerung ihres Rumpfes. Diese phylogenetische Grundänderung, samt der Atrophie der Extremitäten, ist ein Resultat der Aenderung der Art der Ortsbewegung, eben der Ersetzung des Gehens durch Kriechen, und ruft andererseits eine Reihe korrelativer Aenderungen in den inneren Organen hervor: näm-

lich die Verlängerung des Rumpfes (Vergrößerung der Zahl der Segmente) verlangt eine progressive Entwicklung der Atmungsorgane; aber deshalb, weil der Bewegungsmodus — das Kriechen durch Biegungen des Körpers — eine möglichst Dünnhheit und Biegsamkeit erfordert, konnten nicht beide Lungen gleichmäßig sich entwickeln, sondern die eine ist atrophiert, die andere hat sich progressiv in die Länge entwickelt; dieselbe Ursache hat zur gegenseitigen Verschiebung der Harn- und Geschlechtsorgane geführt, die alle etwa eine Lage eins hinter dem anderen, eben der rechten vor den linken, bekommen haben.

7) Die histologische Differenzierung der rechten Lunge geht schneller als die der linken Lunge vor sich.

Also progressiv entwickeln sich 1) die rechte Lunge, 2) die Trachea, die linke Lunge dagegen mit ihrem Bronchus regressiert; außerdem haben wir eine Reihe von korrelativen Veränderungen: Verschiebungen 1) des Darmes, 2) der Leber und 3) des Herzens. Im ganzen geht die Entwicklung am schnellsten an den am stärksten entwickelten und am höchsten differenzierten, am langsamsten an den niedrig differenzierten und rudimentären Teilen der Atmungsorgane.

Dies Resultat steht im vollen Einklange mit der von MEHNERT¹⁾ gegebenen Auffassung des Zusammenhanges zwischen der Entwicklungshöhe des Organes und der Schnelligkeit seiner embryonalen Entfaltung, die er in seinem „Grundgesetz der Organogenese“ in folgender Weise formuliert hat: „Die Schnelligkeit des ontogenetischen Entfaltungs-(Wachstums-)Prozesses eines Organes ist proportional seiner zur Zeit eingehaltenen Entwicklungshöhe. Sie steigt jedesmal mit der Zunahme und sinkt jedesmal mit der Wiederaufgabe der einmal erreichten Entwicklungshöhe“; d. h. die progressive Entwicklung oder Reduktion eines Organes in der Phylogenese ist mit einem Vorgangskomplexe in der Ontogenese verbunden, den man auf folgendes zurückführen kann:

1) Regressierende Organe entwickeln sich langsamer, weshalb auch ihre Anlage sich verspätet, ihre histologische Differenzierung langsamer geschieht, und der Wachstumsprozeß selbst sich verlangsamt. Im Falle stärker ausgeprägter Reduktion tritt ein frühzeitiger Abschluß der Entfaltung ein, weshalb auch die letzte Phase der histologischen Differenzierung ausfallen kann. Bei sehr hohen Graden der Reduktion kann das Organ nicht nur in der Entfaltung stehen bleiben, sondern sogar degenerieren.

1) E. MEHNERT, Kainogenesis als Ausdruck differenter phylogenetischer Energien, Jena 1897. — Biomechanik erschlossen aus dem Prinzip der Organogenese, Jena 1898.

2) Progressierende Organe unterliegen einer Beschleunigung des Entfaltungsvorganges, welche in früherer Anlage in schnellerer Folge eines histologischen Stadiums nach dem anderen, und in schnellem Größenwachstum des Organes sich äußert, daher bekommen wir die frühe Entwicklung des Organes.

Außerdem haben wir in der Entwicklung der linken Lunge ein Beispiel der größeren Variabilität eines rudimentären Organes, die schon auf den frühesten Stadien sich durch Variationen in der Wachstumsschnelligkeit und teilweise auch der Zeit der Anlage auszeichnet.

Die vorliegende Arbeit habe ich unter der näheren Leitung von Herrn Prof. SEWERTZOFF ausgeführt, und ist es für mich eine angenehme Pflicht, sowohl für die mir in jeder Beziehung gewährte Unterstützung, als auch für die bereitwillige Ueberlassung des reichlichen Materials Herrn Prof. SEWERTZOFF meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Kiew, 6. August 1905.

Nachdruck verboten.

Weiteres über Demonstration embryonaler Skelette.

VON HALVAR LUNDVALL.

(Aus dem Anatomischen Institute der Universität Lund.)

Mit einer Abbildung.

Nachdem ich im Sommer 1904 eine Methode zum Demonstrieren embryonaler Knorpelskelette veröffentlicht, habe ich meine Arbeiten weiter fortgesetzt, teils um die Methode möglichst zu bessern, teils um ein Verfahren zu finden, das mir gestattete, in einem aufgehellten Objekt nicht nur das Knorpelskelett, sondern auch vermittelt einer Kontrastfärbung das Knochensystem zu demonstrieren.

Die Hauptzüge der genannten Methode waren:

- 1) Fixierung in 10-proz. Formol, wenigstens 48 Stunden,
- 2) 95-proz. Spiritus, wenigstens 48 Stunden,
- 3) $\frac{1}{4}$ -proz. Toluidinblau in Salzsäure-Spiritus, einige Tage bei 40° C,
- 4) Entfärbung in Salzsäure-Spiritus bei 40° C,
- 5) 95-proz. Spiritus (oft zu wechseln!), einige Tage,
- 6) Entwässerung in absolutem Alkohol, 24—48 Stunden oder noch längere Zeit,
- 7) 2 Teile absol. Alkohol + 1 Teil Benzol, 12—24 Stunden,
- 8) 2 Teile Benzol + 1 Teil absol. Alkohol, 24—48 Stunden,
- 9) Benzol,
- 10) Aufbewahren in Schwefelkohlenstoff (1) + Benzol (4).

Die Ungelegenheiten, welche mit dieser Methode verbunden sind, sind teils — und dies ist es wohl, was die größte Rolle spielt — der boshafte Geruch des Schwefelkohlenstoffes, teils die verhältnismäßig lange

Zeit, die für die Färbung und Aufhellung des Präparates nötig ist. Deshalb habe ich auch versucht, durch Zusatz irgend eines Stoffes den Geruch des Schwefelkohlenstoffes wegzunehmen und eine Methode zu erfinden, die eine schnellere Färbung und Entfärbung als die Methode mit Toluidinblau, Schwefelkohlenstoff und Benzol gestattete.

Die Forderungen, die hierbei auf eine Geruchkorrigenz gestellt werden müssen, sind nicht klein. Teils muß dieselbe vollständig den Geruch des Schwefelkohlenstoffes wegnehmen, teils darf sie gerade nicht auf die aufhellenden Eigenschaften der Schwefelkohlenstoff-Benzol-Mischung störend einwirken. Der einzige Stoff, den ich untersucht habe, der diese Forderungen erfüllt und außerdem den Vorteil hat, nicht zu teuer zu sein, ist das gewöhnliche Pfefferminzöl. (Ich verwende nur das in der schwedischen Pharmakopöe officinelle *Aetheroleum Menthae piperitae*.)

Die Anwendung ist sehr einfach:

Bevor ich dem Benzol den Schwefelkohlenstoff beimische, setze ich dem Vorigen Pfefferminzöl — schließlich tropfenweise — bis zur Sättigung zu, d. h. bis eine Andeutung milchiger Trübung erscheint; welche Trübung ich wieder durch Zusatz einiger Tropfen Benzol löse. Die Aufbewahrungsfähigkeit besteht also aus:

Pfefferminzöl-Benzol-Mischung	4 Teile
Schwefelkohlenstoff	1 Teil.

Um eine verwendbare Schnellmethode zu erhalten, die die vorige zwar nicht vollständig ersetzen muß, jedoch aber manchmal von großem Nutzen sein kann, habe ich einen Anilinfarbstoff mit noch ausgeprägteren basischen Eigenschaften als Toluidinblau, nämlich Methylgrün, verwendet. Mein Verfahren ist kurz, wie folgt:

1) Das frische Präparat wird recht gut in fließendem oder in oft gewechseltem Wasser und dann mit Eisessig in 10 Minuten bei 40° C behandelt.

2) Fixierung und Färbung in folgender Lösung:

Methylgrün	0,5 g	} einige bis 10 Stunden bei 40° C.
Eisessig	33 "	
Abs. Alkohol	66 "	

3) Entfärbung und Entwässerung in abs. Alkohol. Bis die Differenzierung vollendet ist, verwende man Alkohol mit einem Zusatze von 1 Proz. Eisessig, darauf nur Alkohol. Diese Verfahrungsweise nimmt bei fleißigem Wechsel des Alkohols und bei 40° C etwa 10 Stunden in Anspruch.

4) Benzol, jede Viertelstunde gewechselt, bei 40° C, etwa 3 bis 4 Stunden.

5) Pfefferminzöl-Benzol (4) + Schwefelkohlenstoff (1).

Man kann auch Methylgrün analog wie Toluidinblau anwenden. Dann färbt man die schon fixierten Präparate ein paar Tage in folgender Lösung:

Methylgrün	1	}
70-proz. Spiritus	1000	
Eisessig	5	

Darauf Entfärbung in 95-proz. Spiritus. Besonders nach Fixierung in Alkohol, da das Toluidinblaufärben nur schlechte Resultate gibt, er-

hält man sehr schöne Präparate. Ich habe z. B. auf diese Weise distinkt und intensiv das Knorpelskelett eines 18 cm langen Haiembryos, welches im Jahre 1885 aus dem Magen eines gefangenen Hechtes genommen, darauf mit beihängendem Dottersacke in Spiritus fixiert und 19 Jahre aufbewahrt war. In der Tat kein musterhaftes Material!

Die einzige bisher veröffentlichte Methode, welche das Knochensystem beim Fetus mit durchsichtig gemachten Weichteilen zu demonstrieren beabsichtigt, ist die Kalilauge-Glycerin-Methode von O. SCHULZE — Fixierung in Alkohol; 3-proz. Kalilauge, bis die Knochenteile durchschimmern; Glycerin + $\frac{1}{2}$ -proz. Formol. Die Methode gibt sehr schöne Resultate, hat aber auch ihre Schattenseiten.

Erstens treten bei sehr kleinen und zarten Präparaten die macerierenden Eigenschaften der Kalilauge gar zu viel hervor und zwar so, daß sie die Methode ganz unbrauchbar machen; zweitens gestattet die Methode keine Demonstration des Knorpelskelettes. Langweilige und fruchtlose Versuche haben mir auch vollständig gezeigt, daß es unmöglich ist, durch irgend ein Färben oder Imprägnieren der Knochenteile der SCHULTZESchen Präparate dieselben noch deutlicher durchsichtig zu machen.

Anstatt dessen habe ich darum eine Methode ausgearbeitet, die mir das Knochensystem in situ zu färben gestattet.

Ich bereite mir zuerst eine Stammlösung, indem ich Alizarin in 95-proz. Alkohol zur Sättigung löse.

Aus dieser, welche sich jahrelang hält, bereite ich mir vor dem Gebrauche durch Verdünnung zwei Färbelösungen:

Lösung A	{	Stammlösung	1	Lösung B	{	Stammlösung	1
		70-proz. Spiritus	9			70-proz. Spiritus	19.

Die Präparate werden am besten in Alkohol oder Formol fixiert und dann gefärbt

die größeren: 48 Stunden in Lösung B,

die kleineren: 24 " " " A.

Darauf werden sie in 95-proz. Spiritus entfärbt, bis nur das Knochensystem noch die Farbe behält. Das Knochenskelett hat dann eine rote Farbe angenommen mit einem Stich ins Braune oder Violette, von den verschiedenen Fixierungsflüssigkeiten bedingt.

Präparate, die auf diese Weise gefärbt sind, kann man entweder

1) wenn sie nur genügend klein sind, durch abs. Alkohol und Xylol in Kanadabalsam (Schmelzpunkt 60°C) einschließen (nach VAN WIJHE); oder

2) nach SCHULTZES Kalilauge-Glycerin-Methode behandeln; es liefern diese Präparate mit gefärbtem Knochensystem noch schönere und distinktere Bilder als die gewöhnlichen Präparate SCHULTZES; oder

3) durch abs. Alkohol und Benzol in Schwefelkohlenstoff-Benzol-Pfefferminzöl überführen und aufbewahren; diese Verfahrungsweise ist vor der unter 2) beschriebenen sehr vorzuziehen; sind doch zu der Kalilauge-Glycerin-Methode meistens ebenso viele Wochen wie zu der Schwefelkohlenstoff-Benzol-Methode Tage erforderlich; oder

4) kann man sie für Kontrastfärben — für Färben des Knorpelskelettes — weiter behandeln.

Da das Alizarin in sauren Lösungen beinahe vollständig entfärbt wird, kann man keine von den schon beschriebenen Knorpelfarbenmethoden verwenden.



Homo-Fetus. $\frac{5}{6}$ nat.Gr. Alizarinfärbung. Schwefelkohlenstoff-Benzol-Pfefferminzöl. Photograph.

Statt dessen verwende ich folgende Stammlösung:

Methylgrün	1	}
50-proz. Spiritus	200	
Eisessig	2—3 Tropfen	

die ich vor der Verwendung 10mal mit 70-proz. Spiritus verdünne.

In dieser Lösung werden die Präparate je nach der Größe 1 bis 3 Tage am besten in einem auf 40° C geheizten Wärmeschrank gefärbt, dann in 70-proz. und 95-proz. Spiritus alternierend entfärbt. Auch die Entfärbung muß lieber in dem Wärmeschrank vorgenommen werden, und wird mit fleißigem Wechseln des Alkohols fortgefahren, bis keine Farbe mehr weggeht — der Spiritus muß am folgenden Tag nicht grünlichblau erscheinen. Die Präparate werden dann in abs. Alkohol deshydriert und auf oben erwähnte Weise in Schwefelkohlenstoff-Benzol-Pfefferminzöl übergeführt.

Sie zeigen dann in durchsichtig gemachten Weichteilen das Knochensystem rot und das Knorpelskelett grünlichblau.

Die Färbung ist distinkt, und die gefärbten Skeletteile sind durchsichtig, so daß sie einander gar nicht verbergen.

Nachdruck verboten.

Risposta alle note di NUSSBAUM e SEIFFERT: „Ueber Drüsenformen“ (1), „Die Drüsen im Ureter des Pferdes“ (2).

Per il Dr. CITELLI, docente di otorino-laringologia in Catania.

Il Prof. NUSSBAUM di Bonn e il suo allievo SEIFFERT, a proposito del mio ultimo lavoro sulle ghiandole mucose intraepiteliali pluricellulari (3), pubblicarono due note, per dimostrare che non fu HAMBURGER, com'io dicevo, il primo che nel 1880 parlò di queste ghiandole, ma fu NUSSBAUM il vero scopritore di esse.

Invero, per quanto la quistione non mi riguardi direttamente, trattandosi d'una quistione di priorità in cui io non centro per niente; tuttavia, sia per giustificare quanto io riferivo, come per mettere le cose a posto, credo opportuno rispondere quanto segue.

Convengo anzitutto ch'io, come del resto accadde a MAYER e tutti gli altri Autori che si sono occupati dell'argomento (v. il suddetto mio lavoro), dimenticai di ricordare che NUSSBAUM nel 1883 avea accennato alla presenza di tali ghiandole nell'esofago dell'*Anguis fragilis*. Ciò però si spiega benissimo, se si pensa che l'Autore in un lavoro di ben 48 pagine, intitolato „Ueber den Bau und die Tätigkeit der Drüsen“ (4), in cui tratta della struttura e della funzione delle ghiandole dello stomaco e dell'ultimo tratto dell'esofago nelle varie classi dei vertebrati, ha incidentalmente detto al riguardo solo queste poche parole (p. 320), che nell'esofago dell'*Anguis fragilis* „Vereinzelt und durch größere Zwischenräume getrennt, sind der Schleimhaut flache Schleimdrüsen eingelagert“; parole vaghe le quali però furono illustrate dalla fig. 17, tav. 16, in cui senza dubbio si trovano rappresentate 5 ghiandole intraepiteliali a bocciuolo. Del resto ognuno sa che, per quanto scrupoloso si voglia essere nel citare tutta la bibliografia di un dato argomento, quasi sempre si incorre in qualche dimenticanza.

Ma qualora non mi fosse sfuggito, occupandomi della bibliografia suddetta, l'accento fatto in proposito da NUSSBAUM, avrei forse attribuito a quest'ultimo la priorità della scoperta delle ghiandole intra-epiteliali negli animali? Assolutamente no: poichè a me sembrano poco attendibili le ragioni messe avanti da NUSSBAUM e da SEIFFERT nelle loro note sopra citate.

HAMBURGER difatti nel 1880 (5), tre anni prima cioè di NUSSBAUM, descrisse con dettaglio e illustrò con una figura (fig. 3) delle formazioni pluricellulari dentro l'epitelio di rivestimento dell'uretere del cavallo, formazioni le quali, come io dissi nel mio lavoro, quantunque l'Autore non le chiami ghiandole, sono da riguardarsi certamente come ghiandole intraepiteliali. Ed ecco cosa dice HAMBURGER in proposito (l. c. p. 18):

„Auch im oberen Teile des Pferdeharnleiters sind noch solche tubulöse Drüsen zu sehen, hier bildet jedoch die Schleimhaut beinahe

gar keine Wülste. Im übrigen drüsenlosen Teile des Harnleiters wird der Schleim auf eine eigentümliche Art bereitet: es sind nämlich im Epithel einzelne sehr helle, runde Zellen eingebettet, in welchen der Zellkern mit dem verringerten Protoplasma halbmondförmig an die Zellwand gedrückt ist (Fig. 3). Solche Zellen sind stellenweise 4—6 oder noch mehr in einer Gruppe vorhanden. Fernerhin, mehr gegen die Oberfläche, sieht man 50—80 μ große, mit abgeplatteten Zellen ausgekleidete und teilweise mit geronnenem Schleim gefüllte Räume. Hier und da sind auf der Oberfläche des Epithels die Reste solcher eröffneter Räume sichtbar.“

e poi a p. 19 aggiunge:

„Die Funktion dieser Zellen und Räume kann folgender Art erklärt werden. Ein Teil der Epithelzellen wird zur Bereitung eines schleimigen Sekretes verwendet. Das Protoplasma nimmt allmählich ab, bis es mit dem Zellkörper in Form eines halbmondförmigen Streifens an die Zellwand gedrückt wird. Infolge der Sekretzunahme nimmt die Zelle eine runde Gestalt an. Durch Zusammenfließen mehrerer solcher Zellen entstehen die Räume. Das sich regenerierende Epithel schiebt diese Räume gegen die Oberfläche des Epithels vor, wo infolge der sich abstoßenden Zellen die obere Wand des Raumes immer dünner wird, am Ende sich eröffnet und der Inhalt auf diese Art sich in den Ureter entleert.“

I caratteri adunque di quelle cellule, il loro modo di aggrupparsi e quegli spazii pieni di muco coagulato limitati da cellule appiattite, non possono non essere che ghiandole intraepiteliali colpite dal taglio in vario senso e a vario livello. Lo stesso Autore del resto parla di una funzione secretrice che avrebbe ciascuna cellula di quegli aggruppamenti: e dice inoltre, dopo aver parlato delle ghiandole esistenti nell'uretere del cavallo, che nell'uretere del vitello „weder Drüsen, noch ein anderes, die Drüsen substituierendes Gebilde finden“. Dunque l'Autore comprese chiaramente che quelle formazioni intraepiteliali dell'uretere del cavallo aveano una funzione secretiva, e sostituivano le sole ghiandole fin allora conosciute, le ghiandole cioè extraepiteliali. Egli perciò disse che i pezzi d'uretere in cui trovò quegli aggruppamenti erano drüsenlosen, perchè non esistevano in essi quelle ghiandole extraepiteliali tubulose, che si riscontravano invece nella parte superiore dello stesso uretere.

Ma quand'anche HAMBURGER non avesse assolutamente attribuito a quegli aggruppamenti una funzione secretiva, non per questo si poteva negare a lui la priorità della scoperta; e tutt'al più, in quest'ultimo caso, si sarebbe potuto dire, che HAMBURGER fu il primo a descrivere delle formazioni pluricellulari intraepiteliali, a cui poi NUSSBAUM diede il nome di ghiandole superficiali. Difatti STIEDA (6) nella caruncula lacrimale dell'uomo e ZARNIKO (7) nei fibromi edematosi del naso, parlarono delle suddette formazioni, quest'ultimo senza dar loro nessuna interpretazione, e il primo ritenendole invece prodotti di degenerazione ialina. Ciò nonpertanto io mi credetti in dovere citarli insieme agli altri Autori nella bibliografia riguardante le ghiandole pluricellulari intraepiteliali.

E ciò per quanto riguarda le argomentazioni messe avanti da NUSSBAUM, per rivendicare a sè la priorità della scoperta.

Lo studente SEIFFERT, poi, del laboratorio di NUSSBAUM, dice che, avendo egli esaminato con delle sezioni in serie, per incarico dello stesso NUSSBAUM, l'intero uretere di un cavallo in riguardo alle formazioni ghiandolari, trovò che nei $\frac{2}{3}$ inferiori dell'uretere (là dove HAMBURGER aveva osservato quegli aggruppamenti intraepiteliali speciali) „sich nirgendwo Drüsen befinden, wie CITELLI meint, auch waren Bilder, wie HAMBURGER sie in seiner Schrift gibt, in keinem Präparate vorhanden“ (l. c. p. 123); e poi a p. 124 aggiunge: „Einzelne größere Zellen, mit durchsichtigem Inhalt gefüllte Räume von 50—180 μ Inhalt, wie HAMBURGER sie beschreibt, waren in meinen 6 Präparaten nicht vorhanden. Nirgendwo finden sich Zellengruppierungen, die den Anschein eines Drüsengebildes erwecken können, im Epithel.“

Non avendo quindi egli trovato le formazioni intraepiteliali descritte da HAMBURGER, cerca di conciliare la descrizione fatta da questo Autore in proposito, col suo reperto assolutamente negativo, ammettendo che si sii trattato nel caso di HAMBURGER di prodotti artificiali di preparazione, dovuti all'azione dei liquidi fissatori e induritori. E precisamente che si sii trattato di soluzioni di continuo dell'epitelio di rivestimento, le quali alcune volte arrivano fino al connettivo, e che somiglierebbero alle formazioni descritte da HAMBURGER e riportate nella fig. 3 del suo lavoro. Poichè adunque (dice sempre SEIFFERT) non esistono affatto nell'uretere del cavallo delle ghiandole intraepiteliali, a torto si dà ad HAMBURGER la priorità di questa scoperta, che spetto invece a NUSSBAUM.

Ora io credo opportuno far notare all'Autore quanto segue.

Ammesso anzitutto ciò ch'egli dice, che, cioè, nell'uretere del cavallo non esistono affatto quegli aggruppamenti cellulari speciali descritti da HAMBURGER, non per questo si può fare il menomo appunto a me, sol perchè ho creduto vero ciò che HAMBURGER riferiva. Sarebbe strano difatti pretendere, che nel riportare la bibliografia di un dato argomento, si debba controllare con ricerche proprie tutto quello che sul riguardo è stato detto dai varii Autori. Ma poi, è proprio vero che gli aggruppamenti osservati da HAMBURGER si debbono interpretare come prodotti artificiali, o non c'è invece, dato quanto io ho detto sul significato delle ghiandole intraepiteliali (l. c. p. 487—489), una spiegazione molto più plausibile per conciliare il reperto positivo in proposito di HAMBURGER con quello negativo di SEIFFERT?

A me francamente soddisfa molto poco quello che dice SEIFFERT, che cioè le formazioni descritte minuziosamente e illustrate nella fig. 3 da HAMBURGER si possono benissimo interpretare come soluzioni di continuo dell'epitelio di rivestimento; in cui le cellule limitanti la fenditura avessero assunto un aspetto speciale, perchè in gran parte lacerate. Difatti HAMBURGER dice che si trattava nel suo caso di cellule molto chiare, piene di muco, col nucleo spinto alla periferia e aggruppate tra loro in numero vario; e che più verso la superficie si notavano degli spazii della grandezza di 50 a 180 μ , tappezzati da cellule appiattite e qua e là pieni di muco coagulato. Evidentemente quindi tali formazioni hanno tutto il comportamento delle ghiandole intraepiteliali, e non pos-

sono assolutamente scambiarsi con possibili lacerazioni dello strato epiteliale.

Se invece si pensa a quanto io sostenni nel mio lavoro, che cioè le ghiandole intraepiteliali negli animali superiori compaiono per lo più in condizioni patologiche, si può benissimo ammettere che l'uretere del cavallo in cui HAMBURGER riscontrò le ghiandole suddette non fosse completamente normale; tanto più che lo stesso. Autore ci dice che in quell'uretere c'era un'infiltrazione parvicellulare molto abbondante. E allora nessuna meraviglia che SEIFFERT nell'uretere da lui esaminato non abbia trovato affatto le formazioni descritte da HAMBURGER; come appunto accade p. es. a ZURRIA, il quale fra 5 tonsille faringee di gatto, solo in una, manifestamente ipertrofica, trovò le ghiandole intraepiteliali (8).

Se è vero adunque tutto ciò, tranne che non si voglia credere che HAMBURGER abbia inventato ciò ch'egli descrisse e illustrò nel 1880, non si può negare, io credo, a quest'ultimo Autore la priorità della scoperta delle ghiandole intraepiteliali.

Bibliografia.

- 1) NUSSBAUM, Anat. Anzeiger, Bd. 27, 1905, p. 121.
- 2) SEIFFERT, ibid. p. 122.
- 3) CITELLI, ibid., Bd. 26, 1905, p. 480—491.
- 4) NUSSBAUM, Ueber den Bau und die Tätigkeit der Drüsen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 21, 1883, p. 296—344.
- 5) HAMBURGER, Zur Histologie des Nierenbeckens und des Harnleiters. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 17, 1880, p. 18.
- 6) STIEDA, ibid., Bd. 36, 1890, p. 291.
- 7) ZARNIKO, Die Krankheiten der Nase, Berlin, 1894.
- 8) ZURRIA, Di prossima pubblicazione nell'Anat. Anzeiger.

Bücheranzeigen.

Atlas topographischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. Von **Rudolf Grashey**. 97 Autotypieen, 42 Konturzeichnungen, 14 schematische Figuren im Text. München, J. F. Lehmanns Verlag, 1905. (Lehmanns medicin. Atlanten, Bd. V.) Preis 16 M.

Angesichts der vielfachen Fehldiagnosen auf Grund von Röntgenbildern ist es mit Genugtuung zu begrüßen, daß hier eine exakte normale Grundlage für die R.-Untersuchung geschaffen wird. Je mehr Normalbilder wir von jeder Region des Körpers besitzen, desto besser. Zunächst sind Aufnahmen in verschiedenen Richtungen nötig, — ferner müssen typische Aufnahmestellungen festgelegt werden. — Eine große Rolle spielen hier ferner die den Anatomen ja längst bekannten, von den Praktikern aber vielfach vernachlässigten oder verkannten Varietäten, besonders des Skeletts. Als typisches Beispiel ist hier das Os trigonum zu nennen, das zuerst als „Fraktur“, dann als ganz seltene Varietät betrachtet wurde, jetzt aber seine Existenzberechtigung auch

in den R.-Strahlen dartut, — daneben die anderen durch PRITZNER, zum Teil aber auch schon vor ihm bekannt gewordenen „überzähligen“ Knöchelchen an Hand und Fuß. — Der vorliegende Atlas bildet eine Auswahl typischer Normalbilder (und Varietäten), die Verf. für die chirurgische Klinik in München herstellte. — Aber auch für die Anatomie haben diese Bilder hohen Wert. Ref. möchte vor allem auf die Epiphysenlinien hinweisen, deren Persistenz hier leicht zu sehen ist. Ob die neuen Ausdrücke für Aufnahmerichtungen, wie „dextrosinistral“, „cranio-ventrodorsal“, „craniodorsoplantar“ nötig oder zweckmäßig sind, steht dahin.

Die Ausstattung des Atlas ist gut, der Preis mäßig.

Die Nebenhöhlen der Nase. Nach photographischen Aufnahmen, 124 Präparate in natürlicher Größe dargestellt. Im Auftrage der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Von A. Ónodi. Wien, Alfred Hölder, 1905.

Angesichts der praktischen Wichtigkeit der Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase hat Verf. den komplizierten Bau dieser Höhlen und die individuell so verschiedenen Formverhältnisse in natürlicher Größe in sagittalen, frontalen und Querschnitten dargestellt. In dem erklärenden Texte sind neben den Maßen der Raumverhältnisse die praktisch wichtigen und die abweichenden Formverhältnisse hervorgehoben. (Auch sind einige operative Eingriffe dargestellt.)

Die Ausstattung ist sehr gut, der Preis mäßig.

Zoologische Annalen. Zeitschrift für Geschichte der Zoologie. Herausgegeben von Max Braun. Bd. I, Heft 4. (Preis des Bandes 15 M.)

Dies letzte Heft des ersten Bandes der seinerzeit hier besprochenen Zeitschrift enthält: BURKHARDT, Zur Geschichte und Kritik der biologisch-historischen Literatur. — WARD, The earliest record of *Filaria loa*. — Literatur. Besprechungen.

Allgemeine pathologisch-anatomische Diagnostik. Von R. Oestreich. Berlin 1905, S. Karger. VI, 323 pp. Preis 6 M.

Dies Buch hat sich aus des Verfs. praktischen Kursen der pathologisch-anatomischen Diagnostik entwickelt; seine Veröffentlichung entspricht dem Wunsche, die dort geübte Methodik des Unterrichts einem größeren Kreise mitzuteilen. — Obwohl für die pathologische Anatomie bestimmt, enthält das Werk eine große Reihe allgemeiner Gesichtspunkte und spezieller Vorschriften, die auch auf dem Seziersaale an „normalen“ Leichen zu verwenden sind. — „Sehen und Fühlen“ — sind bekanntlich die wesentlichen Grundlagen der pathologisch-anatomischen Diagnostik; — daß dies auch für die normale Anatomie gilt, liegt auf der Hand. — So möchte Ref. das Interesse auch der engeren Fachkollegen auf das Werk lenken. B.

Abgeschlossen am 3. Oktober 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band. ❁ 15. November 1905. ❁ **No. 22 und 23.**

INHALT. Aufsätze. **Antonio Pensa**, Osservazioni sulla struttura del Timo. Con 12 figure. p. 529—541. — **Oskar Schultze**, Ein die sogenannten SCHWANNschen Zellen betreffender Vorschlag. p. 541—542. — **E. Ballowitz**, Die Spermien des Batrachiers *Pelodytes punctatus* BONAP. Mit 5 Abbildungen. p. 542—547. — **Giovanni Rubinato**, Sulla struttura istologica dei gangli nervosi dello stomaco. Con 4 figure. p. 547—551. — **G. Zurria**, Sulla presenza di ghiandole mucose pluricellulari intra-epiteliali nella tonsilla faringea di gatto. Con 3 figure. p. 551 bis 558. — **Guido Schneider**, Pori abdominales. p. 558.

Bücheranzeigen. C. v. MONAKOW, p. 559. — WILHELM ROUX, p. 559.

Personalia, p. 560.

Literatur. p. 65—80.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Osservazioni sulla struttura del Timo.

Del Dr. ANTONIO PENZA.

(Dall' Istituto di Anatomia umana normale della R. Università di Pavia.)

Con 12 figure.

Il Prof. HAMMAR¹⁾ in una memoria molto interessante „Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse“ indica col nome di cellule mioidi quegli elementi che furono descritti da MAYER²⁾ nella Rana col

1) J. A. HAMMAR, Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. Anat. Anz., Bd. 27, No. 1 u. 2, Jena 1905.

2) S. MAYER, Zur Lehre von der Schilddrüse und Thymus bei den Amphibien. Anat. Anz., Bd. 3, 1888.

nome di sarcoliti o corpi miogeni e da me¹⁾ negli Anfibi (Anuri ed Urodeli), nei Rettili (Sauri, Ofidi, Cheloni) e in molte specie della classe degli Ucelli. Mentre mi compiaccio che il mio reperto, per ciò che riguarda almeno gli Anfibi e gli Ucelli, trovi nel lavoro di HAMMAR una autorevole conferma, mi compiaccio anche che il Prof. HAMMAR comprenda senz'altro in una stessa ed unica categoria le forme allungate, fusate, ramificate ecc. che predominano nel timo degli Ucelli, striate trasversalmente, con le forme rotondeggianti che predominano nel timo degli Anfibi e nelle quali la striatura ha per lo più una disposizione raggiata. Ciò si accorderebbe con quanto espressi nella mia 2^a nota basandomi specialmente sul fatto di aver riscontrato numerosi stadii di transizione fra le une e le altre forme. Fu specialmente lo studio del timo dei Rettili che mi condusse a questa conclusione: infatti in specie di vari ordini di questa classe dei Vertebrati,

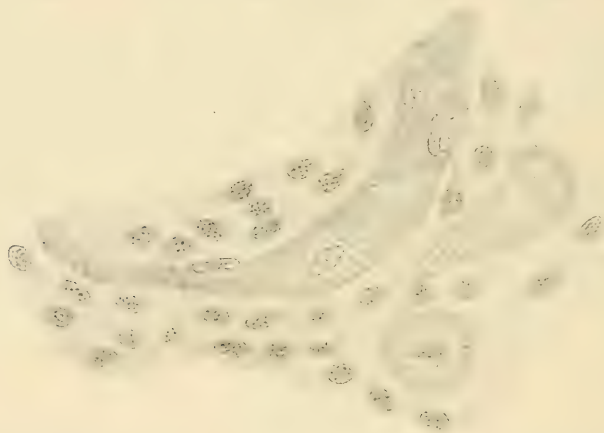


Fig. 1. Elementi striati di varie forme del timo di *Tropidonotus natrix*. Obs. imm. omog. Zeiss mm. 2,00, apert. 1,40, oc. 4 comp.

come già dissi in quella mia 2^a nota, si possono sorprendere tutte le forme possibili di transizione dalle forme rotondeggianti alle fusate ed alle nastriformi, le quali ultime sono quelle che più si avvicinano, per l'aspetto, alle fibre muscolari striate. L'esame delle forme disegnate a fig. 1 da un preparato di timo di *Tropidonotus natrix* non lascia

1) A. PENSA, Osservazioni a proposito di una particolarità di struttura del timo. Boll. della Soc. med.-chir. di Pavia, 1902. — Ancora a proposito di una particolarità di struttura del timo ed osservazioni sullo sviluppo del timo negli Anfibi Anuri. Boll. Soc. med.-chir. di Pavia, 1904.

nessun dubbio che forme rotondeggianti a striatura disposta radialmente, forme fusate e forme nastriformi striate trasversalmente siano della stessa natura.

Se fin qui le vedute di HAMMAR s'accordano perfettamente colle mie, per ciò che riguarda questi elementi: in altri punti noto qualche divario. HAMMAR ammette che le cellule epiteliali del timo siano munite di prolungamenti per mezzo dei quali sono connesse fra loro a formare un reticolo. Premesso ciò, fa osservare che molte di quelle che egli indica col nome di cellule mioidi, negli Anfibi e negli Uccelli, si trovano in diretta connessione colle cellule del reticolo. Impiegando fissatori molto attivi, specialmente a base di acido osmico (liq. di FLEMING, di HERMANN ecc.) non potei convincermi che questa disposizione reticolare delle cellule epiteliali del timo corrisponda almeno alla norma: queste cellule, pur avendo le forme più svariate ed irregolari appaiono, dopo opportuna fissazione e colorazione, assai accostate le une alle altre senza formazione di maglie. Non potei poi osservare nessun rapporto di continuità fra le cellule epiteliali del timo e gli elementi striati descritti, i quali, come impigliati fra le cellule proprie del timo, mi son sempre apparse però, nei miei preparati, indipendenti da queste; in alcuni casi anzi, come ho disegnato a fig. 2 da un preparato di timo di *Rana esculenta*, come qualche cosa di ben distinto dal resto del tessuto del timo.

Oltre a questi elementi striati esistono nel timo alcune cellule che si distinguono dalle altre per dimensioni maggiori, per maggior colorabilità del protoplasma, perchè hanno contorni assai irregolari e sono munite di prolungamenti (v. fig. 2 b). Quantunque anche per esse non sia dimostrabile una continuità colle altre cellule epiteliali, pure sono con queste assai più intimamente connesse di quel che siano



Fig. 2. Elementi striati e cellule epiteliali del timo di *Rana esculenta*. Obb. imm. omog. Zeiss mm. 2,00, apert. 1,40, oc. 4 comp.

le così delle cellule mioidi. Quelle cellule e le così dette cellule mioidi se, ad un esame superficiale, possono forse essere confuse fra di loro, ciò non è più possibile in preparati allestiti come fu indicato. Oltre che per la forma diversa del corpo cellulare, per il carattere del nucleo ecc., soprattutto si distinguono per il carattere essenziale della striatura mancante nelle une, manifesto nelle altre, quando si osservino in opportune condizioni di fissazione e di colorazione. Devesi ancora far distinzione fra le grosse cellule

striate e alcune forme sinciziali che si presentano come vere cellule giganti polinucleate. Queste che si osservano nel timo degli Anfibi e delle quali ho disegnato a fig. 3 una forma riscontrata in *Triton cristatus*, non sono molto frequenti e furono, probabilmente, da qualche autore che non avvertì il carattere più importante delle cellule mioidi, cioè la striatura trasversale o raggiata [NUSBAUM e MACHOWSKI¹⁾], con queste confuse e comprese in una unica categoria di elementi.

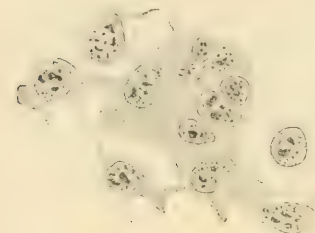


Fig. 3. Forme sinciziali del timo di *Triton cristatus*. Obb. imm. omog. Koristka mm. 2,00, apert. 1,30, oc. 4 comp.

Un altro punto riguardo al quale le mie osservazioni non s'accordano con quelle di HAMMAR è quello della esistenza di forme di passaggio fra le cellule proprie del timo (Retikulumzellen) e le cellule mioidi. Mentre ho potuto convincermi che fra le varie forme di cellule epiteliali che si trovano nel timo si possono riscontrare numerose forme di transizione, da piccole cellule cioè a contorni regolari con protoplasma scarso e poco colorabile a quelle forme a contorni irregolari, munite di prolungamenti, con protoplasma assai colorabile di cui più sopra ho parlato (v. fig. 2); non ho potuto riscontrare invece forme di passaggio fra queste e le così dette cellule mioidi, quando si compia l'esame, ben inteso, su quei preparati che sono adatti a mostrare con nitidezza il carattere della striatura.

Ancora una dichiarazione voglio fare ed è che queste forme striate, nè negli Anfibi, nè nei Rettili, nè negli Uccelli hanno nulla a che vedere coi corpi di HASSALL e nemmeno prendono parte alla loro formazione. Mi scosto notevolmente, in questo modo di vedere, da

1. J. NUSBAUM und J. MACHOWSKI, Die Bildung der konzentrischen Körperchen und phagocytotischen Vorgänge bei der Involution der Amphibienthymus nebst einigen Bemerkungen über die Kiemenreste und Epithelkörper der Amphibien. Anat. Anz., Bd. 21, 1902.

quanto affermarono NUSBAUM e MACHOWSKI. Questi osservatori, comprendendo in una sola categoria, che corrisponderebbe a quelli che vengono indicati come corpi di HASSALL, queste con altre formazioni, ammettono che al loro sviluppo prendano parte attiva le cellule endoteliali, gli elementi della membrana accessoria dei vasi sanguigni, i leucociti del timo e parte passiva i corpuscoli del sangue. Le forme nelle quali è dimostrabile il carattere della striatura non hanno mai nessun rapporto, se non forse qualche volta di casuale vicinanza, coi vasi sanguigni; si osservano nell'interno del timo come elementi cellulari distinti già in periodi abbastanza precoci dello sviluppo embrionale (larve di Rana della lunghezza di 15 mm, embrioni di Pollo al 14^o giorno di incubazione) nei quali elementi va più tardi differenziandosi il carattere della striatura.

Riguardo al significato ed al modo di formazione di questi elementi striati, ripeto qui la convinzione che mi son fatta e che ho già espresso nelle mie note precedenti¹⁾ che cioè abbiano una origine distinta dagli altri elementi del timo, che siano elementi dei segmenti celomatici degli archi branchiali rimasti inclusi, in periodi di sviluppo assai precoci, nella formazione del timo.

GLAS²⁾ recentemente a spiegazione di un suo reperto, di elementi muscolari striati in una tonsilla umana, ammette che le fibre muscolari trovate nei follicoli tonsillari provengano da quella piastra muscolare branchiale che dà origine alla formazione dei muscoli costrittori della faringe. Io avevo già dato precedentemente una simile spiegazione per le forme striate riscontrate nel timo degli Anfibi, Rettili, Uccelli e non soltanto in via ipotetica, ma ne avevo dato anche la dimostrazione, seguendo lo sviluppo del timo negli Anfibi Anuri.

Nel timo degli Anfibi e specialmente degli Anfibi Anuri si trovano numerose formazioni cave di varia forma e grandezza sulla cui presenza MAURER³⁾, MAYER⁴⁾, NUSBAUM e MACHOWSKI⁵⁾, HAMMAR⁶⁾ già fermarono l'attenzione.

Queste formazioni possono essere distinte in:

1) Pensa, loc. cit.

2) E. GLAS, Zur Frage der Sarkolyse. Anat. Anz., Bd. 26, No. 6, Jena 1905.

3) FR. MAURER, Schilddrüse, Thymus und Kiemenreste der Amphibien. Morph. Jahrb., Bd. 11, 1887.

4) Loc. cit.

5) Loc. cit.

6) Loc. cit.

- a) vacuoli nell'interno delle cellule epiteliali del timo,
- b) lacune o spazii a contorni irregolari fra gli elementi del timo,
- c) cisti o vescicole chiuse di forme varie.

Dirò fin da principio che si possono osservare, con facilità, forme di transizione fra l'una e l'altra di queste formazioni; per ciò mi sono formata la convinzione che tutte abbiano lo stesso significato non solo, ma che forme cavarie più piccole e perfino quelle che appaiono come semplici vacuoli contenuti nell'interno di una cellula, possano, per una successione di stadii, trasformarsi nelle forme cave più complesse, vescicole e cisti talvolta di considerevole grandezza.

Le forme più appariscenti, così ampie talvolta da occupare una buona parte del timo, possono avere aspetti diversi, dati specialmente



Fig. 4. Grande cavità cistica nel timo di *Bufo vulgaris*. Obb. 5, oc. 3 Koristka.

dal carattere diverso che possono avere le cellule che delimitano la cavità. Sotto questo punto di vista possiamo distinguere:

a) Cavità cistiche delimitate da cellule epiteliali appiattite e di forme irregolari che non presentano, nei loro caratteri morfologici, nessuna differenza rispetto alle altre cellule epiteliali del timo. Queste predominano nel timo di *Bufo vulgaris* (v. fig. 4).

b) Cavità cistiche delimitate da cellule epiteliali cubiche o cilin-

driche il cui margine rivolto verso la cavità può essere fornito o di un orletto, o di una specie di apparato a spazzola o di propaggini in forma di ciglia. Queste predominano nel timo della *Rana esculenta* (v. fig. 5).

Le cellule di rivestimento di questo secondo tipo di formazioni cistiche, per lo più, contengono nel loro interno numerosi fini granuli che si colorano in rosso col metodo di GALEOTTI e, di più, in qualche caso, veramente non molto frequente, fra le cellule cubiche e cilindriche,

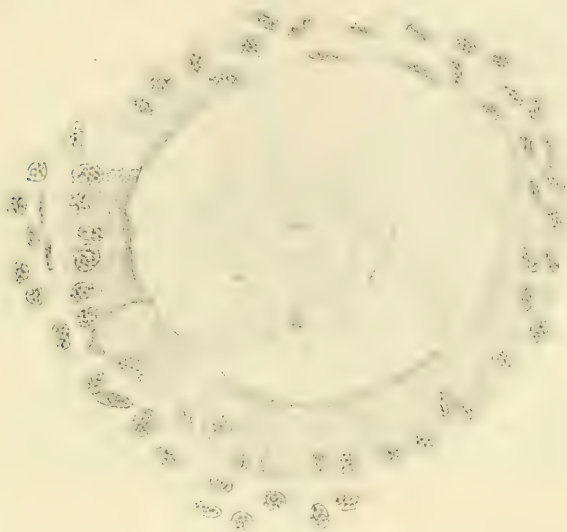


Fig. 5. Cavità cistica con cellule caliciformi del timo di *Rana esculenta*. Obb. imm. Zeiss mm. 2,00, apert. 1,40, oc. 4 comp.

si trovano come osservarono anche NUSBAUM e MACHOWSKI vere cellule caliciformi le quali versano il loro secreto nelle cavità che esse delimitano. Riguardo al contenuto delle cavità stesse, oltre a questo secreto di carattere mucoso, vi si trova materiale necrotico; cellule o nuclei in via di distruzione, granuli o blocchi di sostanza cromatica ecc. In qualche caso, specialmente nelle grandi cavità cistiche che si osservano nel timo di *Bufo vulgaris*, si trovano vere porzioni o frammenti del tessuto del timo in via di distruzione (v. fig. 4).

Si osservano numerose forme di transizione fra i due tipi di cavità. Spesso il rivestimento epiteliale di una stessa cavità, in alcuni punti, presenta il carattere dell'uno ed in altri punti il carattere dell'altro tipo. Alcuni tratti della parete della cavità possono anche

essere formati direttamente, come anche HAMMAR¹⁾ notò, dalle cellule proprie del timo.

Per ciò che riguarda il significato di queste formazioni cave fu espressa l'opinione ultimamente da NUSBAUM e MACHOWSKI²⁾ che „stellen wohl noch wenig veränderte, primitive epitheliale Bildungen dar“. Pure recentemente SCHAMBACHER³⁾ avrebbe interpretato le forme analoghe da lui osservate nell'uomo, come resti embrionali della primitiva cavità del timo.

Devo osservare che tali formazioni, e di ciò dovetti convincermi dopo lo studio dei varii stadii di sviluppo del timo negli anfibi anuri, compaiono soltanto nell'individuo a completo sviluppo ed, oltre a ciò, si trovano più abbondanti e più sviluppate in determinati periodi della vita e precisamente durante la stagione invernale, nel qual periodo il timo degli Anfibi anuri ha subito quella serie di modificazioni che da HAMMAR vengono messe in rapporto con quella che egli indica come „Accidentelle Involution der Thymus“ e presenta una struttura epiteliale assai chiara. Questi fatti farebbero pensare che queste formazioni cave si sviluppino piuttosto tardivamente nel timo, che assumano, in via transitoria in alcuni periodi speciali della vita, un particolare sviluppo e che ad esse sia legata qualche funzione ancora ignota.

Il problema che si presenta, come si formino queste cavità con un rivestimento epiteliale, si ricollega col fatto già notato della esistenza di forme di transizione fra queste cavità più appariscenti ed altre assai più piccole e meno complesse che, insieme alle prime, si osservano nel timo. Credo che il punto di partenza sia rappresentato senz'altro da quelle cavità o vacuoli che, con una certa frequenza, si osservano nell'interno di alcune delle cellule epiteliali del timo, e che furono notate e descritte anche da HAMMAR. Talvolta si ha a che fare con un semplice vacuolo (v. fig. 6, *a*); tal'altra si ha l'impressione che, essendosi formata nell'interno della cellula una cavità in forma di anello, sia andata isolandosi una porzione dal resto del protoplasma cellulare (v. fig. 6, *b*). Quasi sempre il vacuolo si presenta delimitato da una specie di orletto che è costituito verosimilmente da un addensamento del protoplasma cellulare. In qualche caso la porzione di protoplasma che si è andata isolando rimane ancora connessa col proto-

1) Loc. cit.

2) Loc. cit.

3) A. SCHAMBACHER, Ueber die Persistenz von Drüsenkanälen in der Thymus und ihre Beziehung zur Entstehung der HASSALLSchen Körperchen. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 172, 1903, p. 368.

plasma della cellula per mezzo di sottili propaggini (v. fig. 6, *b*). Sono queste propaggini che probabilmente assumono l'aspetto di vere ciglia e come tali appaiono specialmente, quando la porzione di protoplasma che è andata isolandosi si è completamente staccata dal resto del protoplasma, o, come avviene talvolta, è andata scomparendo (v. fig. 6 *c*, *d*).

Le piccole cavità delimitate da due, tre elementi epiteliali sembrano possano essere interpretate come originate dalla confluenza di vacuoli di cellule vicine, come ammette anche HAMMAR. Si capisce come il processo estendendosi a parecchi elementi possa formare cavità più ampie, delimitate da numerose cellule epiteliali. In alcuni casi queste cellule poco o per nulla si modificano e si hanno allora quelle formazioni cave delimitate

da cellule epiteliali che poco si distinguono dalle altre cellule epiteliali del timo. In altri casi il protoplasma delle cellule delimitanti la cavità, in corrispondenza del margine interno delle cellule stesse, sembra essersi addensato così da formare un orletto assai manifesto (v. fig. 7, 8). Le cellule di queste cavità o alcune di esse almeno possono presentare

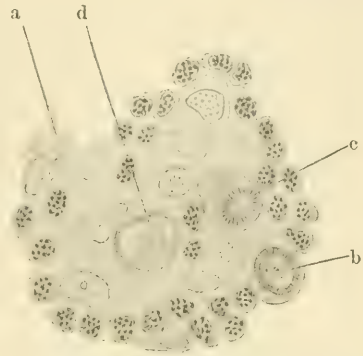


Fig. 6. Vacuoli o piccole cavità endocellulari del timo di *Rana esculenta*. Obs. imm. omog. Koristka mm. 2,00, apert. 1,30, oc. 4 comp.

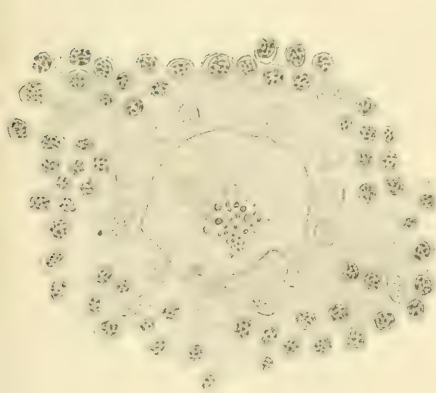


Fig. 7.

Fig. 7. Piccola cisti del timo di *Rana esculenta*, cellule con orletto cuticolare. Obs. imm. omog. Koristka mm. 2,00, apert. 1,30, oc. 4 comp.

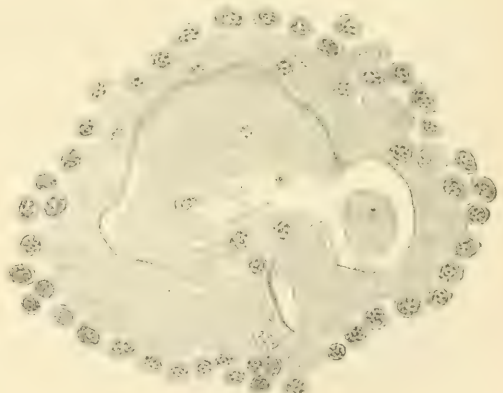


Fig. 8.

Fig. 8. Piccola cisti del timo di *Rana esculenta*, cellule con orlo cuticolare e con ciglia. Obs. imm. omog. Koristka 2,00 mm, apert. 1,30, oc. 4 comp.

ancora una specie di apparato a spazzola o assai fini propaggini in forma di ciglia che sembra siano anche qui come nel caso dei vacuoli endocellulari, in qualche punto ancora connesse col materiale contenuto nell'interno della cavità (v. fig. 8). Sembrami che forme ad orletto o cuticolari, apparati a spazzola, propaggini in forma di ciglia abbiano lo stesso significato, tanto quando si trovano in corrispondenza del margine interno delle cellule delimitanti una cavità, come quando delimitano un vacuolo endocellulare, e che, in ogni caso, ripetano tutte la loro origine da una speciale modificazione che può subire il protoplasma cellulare in corrispondenza del punto più vicino alla cavità che va formandosi e che la loro formazione si compia di pari passo col formarsi della cavità stessa, piuttosto che in via secondaria cioè in seguito alla irritazione dovuta al contenuto della cavità come ammetterebbe HAMMAR.

In alcuni casi e, forse, in determinati periodi si differenziano fra queste cellule quelle cellule caliciformi di cui abbiamo già parlato e che versano il loro secreto nell'interno delle cavità.

Ho detto che studiando lo sviluppo del timo degli Anfibi anuri ho dovuto convincermi che le grandi forme cavitare non compaiono che nell'individuo a completo sviluppo. Esistono però in larve nelle quali non sono ancora comparsi gli arti, il cui tronco misura 15 mm di lunghezza, vacuoli nell'interno di alcune cellule e piccole cavità delimitate da un numero assai esiguo di cellule. Queste formazioni, per quanto più scarse, potei riscontrarle anche in larve il cui tronco misurava la lunghezza di 11 mm: anzi devo notare che in queste predominavano le piccole forme endocellulari. Mi sembra che questi fatti confermino quanto ho già detto che cioè, almeno in parte, le grandi vescicole o cisti, delimitate da cellule epiteliali di varie forme, che si osservano nel timo di individui adulti di Anfibi anuri derivino dalle piccole forme cavitare e queste dal confluire delle cavità o vacuoli endocellulari.

Desidero ora fermare l'attenzione anche sopra un altro fatto che non mi sembra privo di un certo interesse.

Ho osservato che nel timo di alcuni esemplari di *Triton cristatus* e di *Rana esculenta* le sezioni trasversali e longitudinali dei vasi capillari, dei quali si riconosce perfettamente il rivestimento di cellule endoteliali, si presentano circondate da uno strato talvolta semplice, tal altra duplice di cellule cubiche o poligonali a contorni abbastanza netti, con un nucleo grande vescicolare nel quale la sostanza cromatica è disposta in forma di regolare reticolo. Queste cellule si trovano immediatamente allo esterno delle cellule endoteliali del vaso e da

esse si distinguono molto bene per la forma e per i caratteri del nucleo (v. fig. 9, 10). È evidente adunque una particolare tendenza di alcune cellule di disporsi, nel timo, attorno ai vasi sanguigni.

Riguardo alla loro natura appare chiaro in esse il carattere di cellule epiteliali; in generale anzi presentano gli stessi caratteri morfologici delle altre cellule epiteliali del timo e solo si distinguono per la particolare disposizione a strati regolari attorno ai vasi sanguigni.



Fig. 9.

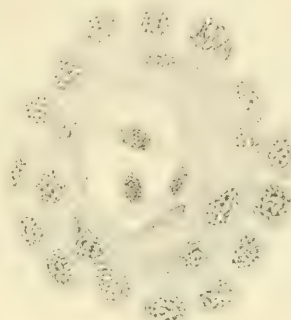


Fig. 10.

Fig. 9. Sez. longitudinale di un capillare in *Triton cristatus*. Obb. imm. omog. Koristka 2,00, mm., apert. 1,30, oc. 4 comp.

Fig. 10. Sez. trasversale di un capillare in *Rana esculenta*. Obb. imm. omog. Zeiss 2 mm., apert. 1,40, oc. 4 comp.

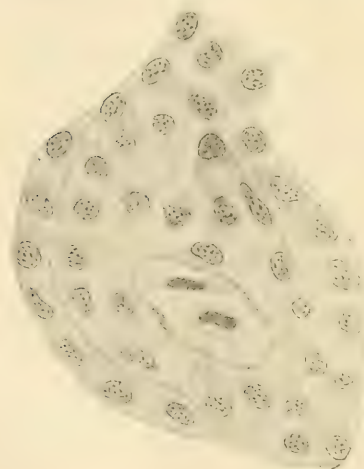
Fra queste cellule alcune spiccano per il fatto che in esse, come del resto si verifica per altre cellule che si trovano sparse senza regola nel timo, sono raccolti numerosi granuli di varie dimensioni, granuli che si colorano intensamente in rosso colla Saffranina e col metodo di GALEOTTI, in bleu intenso colla ematossilina ferrica di HEIDENHAIN. In altre si osservano belle forme cariocinetiche.

Questo fatto, osservato nel timo di Anfibi anuri ed Urodeli mi era già parso abbastanza chiaro da essere degno di nota; ma quello che mi spinse definitivamente a farne parola, fu quanto osservai nel timo della *Vipera aspis*. Qui la cosa è così chiara, così concreta che non lascia più luogo a dubbio. Si tratta di due, tre e più strati di cellule epiteliali disposte in modo regolare intorno ai vasi sanguigni (v. fig. 11). Fra queste cellule si possono distinguere due tipi fra i quali però mi sembra esistano forme di transizione: la differenza fra i due tipi di cellule consiste essenzialmente nei diversi caratteri del protoplasma; si ha cioè un protoplasma omogeneo, intensamente colo-

rabile nelle une, un protoplasma più chiaro alveolare nelle altre. — Queste cellule, con questi determinati caratteri che meglio che da una



Fig. 11. Rapporti delle cellule epiteliali coi vasi sanguigni nel timo di *Vipera aspis*. *a* Capillare sez. longitudinalmente. *b* capillare sez. trasversalmente. Obb. 6, oc. 3 Koristka.



descrizione si rilevano dall'esame della fig. 12, non sono però limitate intorno ai vasi; cellule simili si trovano anche sparse nel resto del timo.

Tenendo conto di questo fatto, di tutti i caratteri morfologici di queste cellule e di quest'altra considerazione che cioè sempre si può vedere che la cavità del vaso col quale esse sono in rapporto è deli-

Fig. 12. Rapporti delle cellule epiteliali con un capillare sanguigno sez. trasversalmente nel timo di *Vipera aspis*. Obb. imm. omog. Zeiss 2 mm., apert. 1,40, oc. 4 comp.

mitata da un regolare strato di cellule endoteliali che nessuna modificazione presenta rispetto alla disposizione normale, si deve escludere

che possa eventualmente trattarsi di una proliferazione del rivestimento endoteliale del vaso quale fu descritta da AFANASSIEW¹⁾ ²⁾ ed anche recentemente da NUSBAUM e MACHOWSKI³⁾ nel timo e che condurrebbe, secondo questi autori, alla formazione dei corpuscoli di HASSALL. Sarebbero piuttosto cellule epiteliali proprie del timo le quali, probabilmente in rapporto con una funzione la cui natura e le cui modalità ancora non ci sono note, ed analogamente a quanto del resto si verifica in altre formazioni per le quali si parla di una secrezione interna, hanno assunto coi vasi sanguigni rapporti speciali.

Pavia, dall'Istituto Anatomico della R. Università,

1^o Luglio 1905.

Nachdruck verboten.

Ein die sogenannten SCHWANNschen Zellen betreffender Vorschlag.

Von OSKAR SCHULTZE.

In der Frage von der Histogenese der peripheren Nervenfasern spielen noch heute die sogenannten SCHWANNschen Zellen eine Hauptrolle. Ich habe mich über die Nichtexistenz dieser Zellen auf Grund meiner Studien in mehreren Arbeiten ausführlich ausgesprochen und zugleich historisch abgeleitet, auf welche Weise diese Phantasiegebilde sich in die Histologie eingeschlichen haben. In Uebereinstimmung mit BALFOUR, BEARD, DOHRN u. a. habe ich gezeigt, daß die SCHWANNschen Kerne der peripheren Nervenfasern die Kerne der Faserbildungszellen — der Nervenfasernzellen — sind, die Neurilemmkerne also den Sarkolemmkernen histogenetisch entsprechen und daß Zellen, die sich sekundär anfangs nackten Achsencylindern auflagern, nicht vorhanden sind. Es wird naturgemäß noch eine Zeit dauern, bis diese einfache und befriedigendere Tatsache, welche zugleich den Schlüssel für das Verständnis des feineren Baues des peripheren Nervensystems aller Metazoen enthält⁴⁾, durchdringt, und es wäre töricht, vorauszusetzen, daß eine eingewurzelte falsche Anschauung, der ich übrigens selbst lange folgte,

1) B. AFANASSIEW, Ueber die konzentrischen Körper der Thymus. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 14, 1877.

2) —, Weitere Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Thymus und der Winterschlagdrüse der Säugetiere. Ibidem.

3) Loc. cit.

4) S. z. B. auch: O. SCHULTZE, Die Kontinuität der Organisationseinheiten der peripheren Nervenfasern. PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 108, 1905, p. 80.

mit einem Mal verschwinden sollte. Aber das darf ich voraussetzen und davon bin ich überzeugt, daß die Fachgenossen das Bestreben haben, in dieser brennenden Frage klar zu sehen. Und darum sage ich: Wenn die „SCHWANNschen Zellen“ noch weiter ein Anrecht auf Existenz haben sollen, dann sollen diejenigen, welche ihr Dasein fort-dauernd vertreten, ihr Dasein auch demonstrieren. Ihr, die Ihr für diese „Zellen“, von denen es doch im embryonalen Körper wimmeln muß, eintretet, zeigt sie uns doch einmal und zeigt uns, wie sie sich den anfangs nackten Achsencylindern auflagern und diese umschneiden! Legt sie doch bei der nächsten Gelegenheit — voraussichtlich in Rostock — einmal auf den Tisch des Kongreßhauses, dieses wichtigste Möbel unserer Vereinigungen!

Nachdruck verboten.

Die Spermien des Batrachiers *Pelodytes punctatus* BONAP.

Von Prof. Dr. E. BALLOWITZ in Münster i. W.

Mit 5 Abbildungen.

In einer vor 2 Jahren im Archiv für mikroskopische Anatomie von mir erschienenen Abhandlung¹⁾ habe ich in den $2\frac{1}{4}$ mm langen Spermien des Batrachiers *Discoglossus pictus* OTTH. Samenkörper kennen gelehrt, welche nicht allein durch ihre Größe, sondern auch durch ihre Struktur unter den Vertebraten einzig dastehen.

Nach meinen Befunden mußte es ein ganz besonderes Interesse bieten, auch die noch unbekannten Spermien der nahe verwandten Gattungen aus der Familie der Discoglossidae näher zu untersuchen.

Dieses Interesse rechtfertigt sich um so mehr, als gerade bei den anuren Amphibien, worauf ich in meiner zitierten Abhandlung noch besonders hingewiesen habe, eine so auffällige Mannigfaltigkeit der Spermien zur Beobachtung kommt, wie sonst bei keiner anderen Tiergruppe. Bei den anuren Amphibien differieren, soweit bis jetzt bekannt, die Spermienformen fast in jeder Gattung. Man denke an die merkwürdigen Spermien bei *Bombinator*, an die mit einseitig angehefteter, undulierender Membran versehenen Körper von *Bufo* und *Alytes*, an die einfacher gebauten Typen von *Rana* und *Hyla* und an die eigenartigen Bildungen bei *Pelobates*. Dazu kommen dann die

1) E. BALLOWITZ, Die merkwürdigen, $2\frac{1}{4}$ mm langen Spermien des Batrachiers *Discoglossus pictus* OTTH. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 63, 1903, Taf. XVI.

durch ihren spiraligen Bau ausgezeichneten, enorm langen Spermien von *Discoglossus*!

Außer *Discoglossus* lebt von der Familie der Scheibenzüngler in Europa nur noch der Schlammtaucher *Pelodytes punctatus* BONAP., ein kleiner, schlanker, auf der Oberseite mit zahlreichen grünen Flecken versehener Batrachier, welcher eine sehr beschränkte Verbreitung hat. Nach v. BEDRIAGA¹⁾ wurde er nur in den östlichen, westlichen und südlichen Departements Frankreichs, im südlichen Spanien und in Portugal, neuerdings auch an einigen Stellen des nordwestlichen Italiens (Piemont, Ligurien) gefunden.

Um brünstige Männchen des Schlammtauchers zu erhalten, hatte ich mich wiederholt an meine beiden im Verbreitungsbezirk des *Pelodytes* lebenden wissenschaftlichen Freunde, Herrn M. v. DAVIDOFF, Direktor der russischen zoologischen Station in Villefranche-sur-mer, und Herrn Dr. v. BEDRIAGA in Nizza mit der Bitte gewandt, mir lebende *Pelodytes* zu verschaffen. Trotz aller Bemühungen war dies aber bis jetzt nicht möglich gewesen. Denn, wie Herr Dr. v. BEDRIAGA mir mitteilte, ist der *Pelodytes* in der Umgegend von Nizza recht selten geworden. Ein Ausflug, den v. BEDRIAGA und ich am Ostermontag des Jahres 1902 in die Weinberge der Umgegend von Nizza machten, um den Schlammtaucher in den Cisternen zu fischen, blieb daher ohne Erfolg: wir fanden zwar massenhaft laichende Riviera-Laubfrösche (*Hyla arborea* var. *meridionalis*), aber keine Schlammtaucher. Auch die durch CARL VOGT bekannten, in Nizza lebenden Naturalienhändler Gebrüder GAL waren in dem genannten Jahre nicht im stande, Schlammtaucher zu besorgen.

Erst in diesem Jahre gelang es Herrn Dr. v. BEDRIAGA, fünf frisch gefangene Männchen von *Pelodytes* zu beschaffen und mir lebend zuzuschicken. Ich spreche Herrn v. BEDRIAGA auch an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung meinen herzlichen Dank aus.

Die Tiere kamen am 7. April d. J. munter bei mir an und waren für meine Feststellungen sehr brauchbar, wenn auch die Brunst offenbar schon vorüber war. Immerhin fanden sich in den Hoden noch reichlich Spermien, allerdings bis auf wenige nicht mehr in voller Ausbildung und nur vereinzelte noch in schwacher Bewegung. Die Brustwarzen, welche bei *Pelodytes* zahlreich auftreten, und zwar an der Oberfläche der zwei inneren Finger, an der Unterfläche des Oberarmes, an der

1) J. v. BEDRIAGA, Die Lurchfauna Europas. I. Anura. Bulletins de la Société Impériale des Naturalistes, Année 1889, N. S. T. 3. Moscou 1890.

Innenseite des Unterarmes und auf der Brust, zeigten sich an meinen Exemplaren noch deutlich und zum Teil gut ausgebildet. Die Untersuchungsmethoden waren dieselben, welche ich bei *Discoglossus* angewandt habe.

Zunächst ergab sich, daß die Spermien von *Pelodytes* nicht allein im Vergleich mit denen von *Discoglossus*, sondern auch absolut sehr klein sind.

Sie bestehen (vgl. Fig. 4 u. 5) aus Kopf und Geißel; ein besonders hervortretendes Verbindungsstück (siehe unten) konnte ich nicht erkennen.

Der Kopf zeigte ein Längenmaß von 0,0198—0,0234 mm.

Die Geißel war etwa 2mal so lang als der Kopf. Die genaue Länge konnte ich nicht feststellen, da das hintere Ende der Geißel meist aufgerollt und zusammengeballt war oder die Geißel so lag, daß sie nicht genau gemessen werden konnte.

Die Gesamtlänge der Spermien würde demnach 0,0594—0,0702 mm betragen. Die *Pelodytes*spermien wären mithin kleiner als beispielsweise diejenigen von *Bufo calamita* (0,062—0,091 mm), *Alytes obstetricans* (0,107 mm) und *Hyla arborea* (0,262 mm)¹⁾.

Der Kopf ist cylindrisch und in etwa $2-2\frac{1}{4}$ länger ausgezogene Spiralwindungen gebogen (Fig. 1 u. 2). Nach vorn zieht er sich in eine längliche, mehr starre, feine Spitze aus, an deren Ende ich einige Male an Spermien aus der Samenblase ein feines, widerhakenartiges Knötchen sah (Fig. 2). Dieses Knötchen war aber in meinen Präparaten nicht konstant, insbesondere vermißte ich es an den Präparaten aus den Hoden. Ich kann daher nicht sagen, ob es sich um ein allen reifen Spermien zukommendes Strukturelement handelt.

In Mazerationen zerfällt der Kopf in zwei differente Abschnitte (Fig. 3—5). Der hintere cylindrische, gebogene Teil des Kopfes quillt leicht und kann sich auch auflösen. Der feine vordere Teil dagegen ist resistent und tritt an den gequollenen Köpfen als feiner borstenartiger Aufsatz hervor. Auch bewahrt die Spitze an den sich entfärbenden Köpfen lange Zeit eine deutliche Tinktion. Nach hinten verbreitert sie sich etwas und scheint in zwei kurze, divergierende Schenkel auszulaufen, welche mit der Rindenschicht des cylindrischen Kopfteiles zusammenhängen. Es handelt sich aber wohl um ein kleines, hinten hohles, konisches Gebilde; die beiden Striche sind wohl der optische Ausdruck

1) Vgl. die Tabelle von WALDEYER (Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, 9. Lieferung, 1902, p. 159).

seiner Wandung, die sich übrigens nach hinten gegen den übrigen Kopfteil ziemlich scharf abhebt.

An das hintere Ende des Kopfes heftet sich die Geißel an, welche aus zwei Fäden besteht, die durch eine dünne, färbbare Zwischenmembran miteinander verbunden sind (Fig. 1—4). Der eine Faden



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

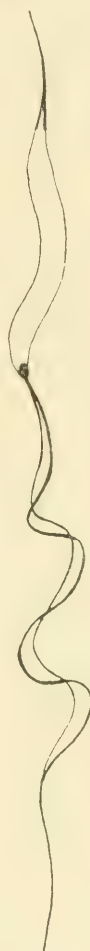


Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 1 und 2. Kopf und vorderes Geißelende zweier Spermien von *Pelodytes punctatus* BONAP. Fixierung durch Osmiumsäuredämpfe, Färbung vermittelst Gentianaviolett.

Fig. 3 und 4. Links vorderer Teil eines Spermiums, rechts ein ganzes Spermium von *Pelodytes punctatus* BONAP. Osmiumsäuredämpfe, Gentianaviolett. Das Präparat hatte 3 Tage unter dem Deckglase gelegen. Kopf bis auf das Spitzenstück entfärbt.

Fig. 5. Ganzes Spermium von *Pelodytes punctatus* BONAP. Einige Tage unter dem Deckglase mazeriert, Gentianaviolett.

verdünnt sich nach hinten etwas und verbindet sich mit dem anderen, hier ziemlich gleich dick bleibenden Faden (Fig. 4 u. 5). Das hinterste Ende der Geißel wird also nur von einem Faden gebildet, wenigstens lassen sich hier zwei Fäden nicht mehr unterscheiden. Beide Fäden verlaufen ziemlich parallel nebeneinander und überkreuzen sich nur

wenig. Der eine Faden zeigt nicht selten etwas wellenförmige Einbiegungen und ist dem anderen der Hauptsache nach wohl einseitig angeheftet. In Figur 5 haben sich hinten die beiden Fäden nach Zerstörung der Zwischenmembran voneinander getrennt.

Dieser Bau der Geißel ähnelt sehr demjenigen der Krötenspermien, unterscheidet sich dagegen wesentlich von der exquisit spiralgigen Umwicklung der beiden Fäden bei dem nächstverwandten *Discoglossus pictus*.

Uebrigens habe ich nur an wenigen Spermien von *Pelodytes* diese Einzelheiten an der Geißel genauer wahrnehmen können, da, wie oben schon erwähnt, die Fäden meist aufgerollt oder mit Protoplasmaballen versehen waren.

Ein eigentliches, deutlich hervortretendes „Verbindungsstück“ fehlt, wenigstens habe ich ein solches an meinen Präparaten niemals gesehen. Dadurch würden sich diese Samenkörper wieder von denen der Kröten unterscheiden. Die beiden Geißelfäden heften sich aber doch nicht direkt an das Hinterende des Kopfes an, die Verbindung vermittelt ein kleiner, etwas länglicher Körper, welcher aber nur deutlich wird, wenn der Kopf nach vorheriger Färbung und einigem Liegen verblaßt oder besser noch gequollen ist. Alsdann tritt das Körperchen intensiv gefärbt hervor, ist aber doch so klein, daß seine Form schwer festzustellen ist; bisweilen schien es so, als ob es sich aus zwei dicht hintereinander gelegenen Abschnitten zusammensetzte (vgl. Fig. 3, 4 u. 5). Jedenfalls ist es eine Art Endknopfbildung und steht mit dem Centralkörper wohl in genetischem Zusammenhang. Nur selten saß dieser Gegend ein etwas größerer Klumpen, wahrscheinlich protoplasmatischer Natur, an.

Dieser Körper ist in den hinteren Kopfteil eingelagert. Der hinterste Abschnitt des Kopfes unterscheidet sich nun dadurch etwas von dem übrigen Kopfteil, daß seine Wandung an den gequollenen Köpfen oft dicker bleibt und nach vorn mit queren Rande aufhört (Fig. 3). Dadurch grenzt sich dieser hintere Abschnitt ähnlich scharf vom übrigen Kopfteil ab wie vorn der hintere Teil des Spitzenstückes. In diesem tassenartigen Abschnitt steckt der Endknopfapparat (Fig. 3). Die Verbindung der Fäden mit letzterem ist eine sehr feste. In Präparaten, welche nach der Methode von G. RETZIUS mit Rosanilin und Kali aceticum behandelt waren und in welchen sich der Kopf aufgelöst und die beiden Fäden hinten voneinander getrennt hatten, hafteten die beiden divergierenden Fäden noch fest an dem Endknopf.

Durch das Fehlen des eigentlichen Verbindungsstückes und durch die Form des Kopfes nähern sich die Spermien von *Pelodytes* der

Spermienform des *Pelobates fuscus*; sie unterscheiden sich aber dadurch wesentlich von dem Samenkörper der Knoblauchkröte, daß zwei durch eine breitere Zwischenmembran verbundene, gesonderte Schwanzfäden vorhanden sind, während bei *Pelobates* nur ein einfacher Geißelfaden vorhanden ist, welcher an den frischen Präparaten in Spiralen, die beträchtlich weiter sind als die Spiralen des Hauptstückes des Kopfes, korkzieherartig gebogen erscheint. Wie ich früher nachgewiesen habe, zerfällt bei *Pelobates* die einfach erscheinende Geißel bei Mazeration aber leicht in zwei isolierte Fäden.

Nachdruck verboten.

Sulla struttura istologica dei gangli nervosi dello stomaco.

Ricerche del Dott. GIOVANNI RUBINATO,
assistente nell'Istituto di Clinica medica della R. Università di Bologna,
diretto dal Prof. A. MURRI.

Con 4 figure.

Dei gangli nervosi dello stomaco si occuparono già da gran tempo AUERBACH ed OPENCHOWSKI; io ebbi occasione qualche anno fa, per ricerche fatte sulle loro alterazioni in varie malattie dell'uomo e nell'avvelenamento sperimentale da fosforo, di studiare negli animali e nell'uomo, col metodo di NISSL e con gli altri metodi citologici recenti, la loro fine struttura e la loro esatta ubicazione. Così potei controllare la loro descrizione e fin d'ora posso dire che non trovai differenze notevoli, se si eccettui che i gangli descritti da OPENCHOWSKI oltrechè giacere, come egli dice, sotto la sierosa, un numero ben maggiore di essi giace tra i fasci di fibre muscolari nel modo che verrò in seguito esponendo.

Il metodo d'indagine da loro seguito al Cloruro d'oro non permise di rilevare l'intima struttura delle cellule nervose di detti gangli, per cui credo opportuno, essendomi valso di un metodo, che permette l'esame dell'intima morfologia della cellula nervosa, accennare inoltre alle differenze che offrono in paragone a quelle di altri plessi nervosi.

I gangli nervosi dello stomaco non sono, a quanto sembra, nella cavia, nel topo, e nel coniglio circondati da una parete propria di connettivo, ma giacciono tra i fasci delle fibre muscolari lisce e la loro forma e configurazione varia assai: in generale si può dire che essi si adattano alla struttura dello stomaco. Contrariamente, ad. es. ai gangli del cuore, hanno uno spessore molto piccolo e si estendono di più in superficie, giacciono separati, ma assai vicino l'uno all'altro;

nella maggior parte stanno tra i fasci di fibre dello strato muscolare più esterno della parete gastrica; in numero più esiguo si rinvencono anche più internamente. Si trovano quasi esclusivamente in corrispondenza del cardias e del piloro tutto all'intorno della parete e si estendono, mano mano diminuendo in numero, verso il basso, e da ultimo quasi scomparendo.

Nel rimanente della muscolatura gastrica si trovano disseminati piccoli accumuli di elementi nervosi analoghi ai sopradescritti, più raramente capita di osservarne di più grandi.

E mentre perifericamente abbiamo detto che questi gangli mancano di un involucro connettivale proprio più o meno sviluppato, nell'interno invece tra cellula e cellula sono interposti in numero talora rilevante

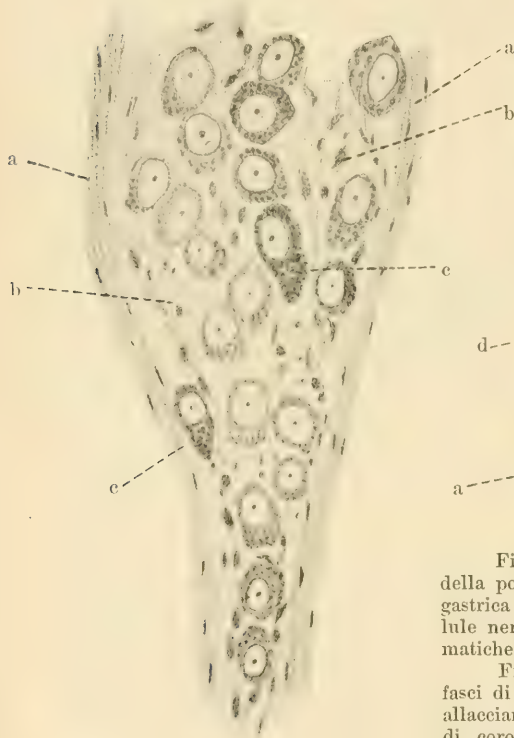


Fig. 1.

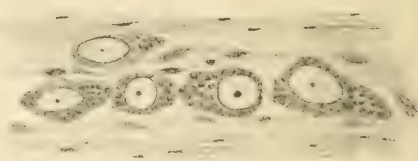


Fig. 2.

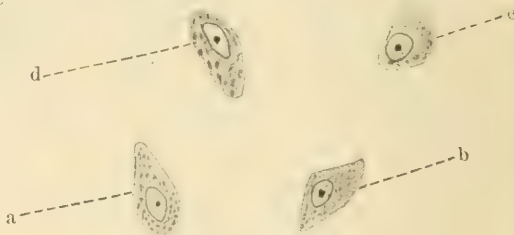


Fig. 3.

Fig. 1. Ganglio nervoso dello stomaco di coniglio della porzione pilorica; *a* fibre muscolari della parete gastrica; *b* abbondante connettivo intercellulare; *c* cellule nervose a nucleo vescicolare ovoidale con zolle cromatiche ben manifeste. Ingrand. 620 diam.

Fig. 2. Cellule nervose disposte a catena tra i fasci di fibre muscolari della parete dello stomaco, che allacciandosi con altre formano quasi un giro a forma di corona all'intorno della parete gastrica. Ingrand. 620 diam.

Fig. 3. Cellule nervose nel topo. Ingr. 620 diam.

dei nuclei piccoli in parte rotondeggianti, ben colorati, che si adossano strettamente alle cellule nervose (vedi fig. 1 e 2).

Tale abbondanza di elementi e la relativa piccolezza della cellula nervosa nel topo (vedi fig. 3) e nella cavia non permettono spesso

di apprezzare convenientemente il modo di comportarsi della sostanza cromatica.

In corrispondenza del cardias i gangli più periferici della parete stomacale sono disposti a catena piuttosto lunga, in modo che allacciandosi con altri formano un giro a guisa di corona all'intorno della parete gastrica, in questi per lo più le cellule sono piccole, addossate, con poco protoplasma di forma irregolare: fusate, rotondeggianti e raramente triangolari (vedi fig. 2).

Il nucleo vescicolare è proporzionale alla grandezza della cellula, per lo più rotondo, solo talvolta pare risenta della forma generale della cellula e si fa alquanto fusato, il nucleolo è sempre ben visibile. In causa della piccolezza della cellula, nel topo e nella cavia non è sempre ben apprezzabile la disposizione della sostanza cromatica: per altro frammiste a queste esistono cellule un po' più grandi, nelle quali riesce abbastanza facile la distinzione. In queste cellule più grandi si rileva con frequenza che le zolle cromatiche sono per lo più esili e spesso granuliformi (*a, b, c* fig. 3).

Con una osservazione anche superficiale si può facilmente notare che in detti gangli spiccano due tipi di cellule: le une piccole, stipate, irregolari si avvicinano al tipo delle cellule delle corna grigie posteriori del midollo spinale; le altre più grosse, in un numero molto minore, di forma rotondeggiante, sparse irregolarmente, con nucleo centrale rotondo ed ovale avrebbero una maggior rassomiglianza con quelle dei gangli intervertebrali.

Si comprende facilmente come queste diverse specie di cellule si prestino meravigliosamente ad importanti interpretazioni circa gli studi classici compiuti da OPENCHOWSKI e dai suoi allievi intorno alla fisiologia della funzione gastrica ed ancora quanto concordino coi lavori di DOGIEL, LA VILLA e BONOME intorno ai gangli nervosi dell'intestino, giacchè tali Autori classificarono gli elementi ivi riscontrati in cellule sensitive e cellule motrici, basandosi più che altro sulla loro forma e sulle loro ramificazioni.

Nell'uomo i gangli nervosi dello stomaco assumono una spiccata individualità: la configurazione loro si avvicina maggiormente a quella dei gangli intervertebrali. Le cellule nervose sono in maggioranza molto grandi, giacciono in una cavità costituita da tessuto connettivale, non provvista però di rivestimento epiteliale.

I getti connettivali sono più esili di quello che non sieno quelli dei gangli intervertebrali, ma sono forse un po' più spiccati di quelli di altri gangli del simpatico; sono anche meno ricchi di elementi colorabili. La cellula nervosa offre la sostanza cromatica in forma di

granulazioni di varia grossezza, talora a forma di bastoncini sottili, disposti concentricamente attorno al nucleo; in alcune si nota spesso un'area chiara per granulazioni cromatiche più delicate, che occupa uno spazio intermedio al nucleo ed alla periferia della cellula.

Relativamente ai rapporti che contraggono i gangli nervosi dello stomaco nell'uomo, coi filamenti nervosi che provengono dal pneumogastrico, ho potuto constatare che il tronco nervoso passa ora davvicino al ganglio nervoso e si unisce ad esso, scorrendo nel tessuto connettivale, che circonda il ganglio, oppure, esso lo attraversa restando completamente accerchiato dagli elementi nervosi, che compongono il ganglio. Una di queste immagini si rileva nella fig. 4, dove nel mezzo



Fig. 4. Ganglio nervoso dello stomaco di uomo; *a* fibre nervose midollate del pneumogastrico, che attraversano il ganglio; *b* rivestimento connettivale; *c* cellule nervose ricche di sostanza cromatica a grosse granulazioni. Ingrand. 475 diam.

del ganglio è facile scorgere un cumulo di fibre nervose ora midollate di calibro ben visibile, ora amidollate.

Per assicurarne della loro esistenza ho impiegato anche il metodo di WEIGERT ed il Carmallume di MEYER.

Dopo i classici lavori di OPENCHOWSKI e della sua scuola, sono pochi davvero quelli che si occuparono dei gangli nervosi intragastrici, e se la funzione automatica a loro attribuita non è stata ancora del

tutto sperimentalmente confermata, sta però il fatto che persistono movimenti dello stomaco dopo la separazione di esso dai centri cerebro-spinali ed in base a ciò appunto prima ancora della loro dimostrazione, VOLKMANN per il primo, aveva emesso l'ipotesi della loro esistenza.

L'osservazione di diversi sperimentatori è concorde nell'ammettere che un sì gran numero di gangli nervosi, variamente aggruppati nelle differenti parti dell'organo, deve avere importanza non indifferente nelle complesse funzioni dello stomaco (HOFMEISTER e SCHÜTZ, BARBERA, v. MERING, RIEGEL).

E come oggi si attribuisce un valore funzionale ai gangli del cuore, del simpatico, ed agli altri gangli del sistema nervoso periferico, che coi gangli in discorso hanno tanta somiglianza di struttura, io penso che anche per debito di analogia anatomica si debba attribuire ad essi un ufficio importante nell'intricato meccanismo della funzione gastrica sensitiva, motoria e secretoria.

Bibliografia.

- OPENCHOWSKI, Arch. f. Anat. Physiol., 1883; Centralbl. f. Physiol., 1899.
 DOGIEL, Arch. f. mikr. Anat., 1889.
 HOFMEISTER u. SCHÜTZ, Arch. f. experim. Pathol., 1886.
 BECHTEREW, Zur Frage über die Innervation des Magens. Neurol. Centralbl., 1890.
 BONOME, Sulla patologia dei plessi nervosi dell'intestino. Arch. per le Scienze mediche, 1890.
 LA VILLA, Estructura de los ganglios int. Trimestal Rivista micr., 1898.
 RUBINATO, Contributo alla patologia dei gangli nervosi del cuore e dello stomaco. Rivista crit. di Clin. Medica, 1902.

Nachdruck verboten.

Sulla presenza di ghiandole mucose pluricellulari intra-epiteliali nella tonsilla faringea di gatto.

Per G. ZURRIA (allievo-interno).

(Istituto Anat. dell'Università di Catania, diretto dal Prof. R. STADERINI.)

Con 3 figure.

Nel 1880 HAMBURGER (1) per il primo descrisse delle formazioni speciali costituite da 4—6 o più cellule rotondeggianti molto chiare, limitanti degli spazi pieni di muco, nell'epitelio dell'uretere del cavallo; e dalla descrizione che ne dà l'A. e dalle figure, se ne desume facilmente trattarsi di ghiandole pluricellulari intra-epiteliali.

Nell'82 PONCET DE CLUNY (2) riscontrandole per il primo nell'uomo, nell'epitelio d'un pterigio, le interpreta come acini di ghiandole neoformate.

Nell'83 NUSSBAUM (2 bis) descrive queste formazioni nell'esofago dell'*Anguis fragilis*.

Nell'87 RANVIER (3) accenna alla presenza di queste ghiandole in parecchi animali (esofago d'un uccello, volta palatina d'una testuggine terrestre, mucosa olfattiva della rana).

Nello stesso anno DOGIEL (4) dice che le ghiandole di BOWMAN (ghiandole pluricellulari sierose, secondo l'A.) hanno sede in parte dentro l'epitelio di rivestimento, e nella *Bufo variegata* esse giacciono quasi tutte nello strato epiteliale.

Nell'88 SCHULZE (5) accenna alla presenza di numerose ghiandole pluricellulari nella volta faringea del *Pelobates fuscus* e nelle cavità branchiali dello stesso animale, però queste, rispetto alle comuni ghiandole pluricellulari, hanno di speciale la sede, poichè, invece di stare nel connettivo, sono dentro l'epitelio; e chiama queste formazioni „ghiandole epiteliali superficiali“.

Nel 90 STIEDA (6) riscontrò, nella *caruncula lacrimalis* dell'uomo, oltre a cellule caliciformi isolate, delle formazioni rotondeggianti molto simili a quelle descritte da PONCET, però non crede si tratti di ghiandole, mancando la parete connettivale ed il lume, ma di gruppi di cellule in degenerazione ialina, è d'accordo col PONCET nel ritenerle come una formazione patologica.

Nel 92 SCHAEFFER (7) trova questi aggruppamenti epiteliali nei coni vascolari del testicolo d'un giustiziato, le interpreta come ghiandole alveolari isolate, simili alle formazioni che si riscontrano nella pelle degli anfibi, esse presentano una parete ghiandolare costituita dalla membrana limitante, che s'innalza fra una ghiandola e l'altra formando delle pieghe.

Nei 94 ZARNIKO (8) nota delle formazioni speciali nell'epitelio di rivestimento di fibromi edematosi del naso, e li paragona per la forma a bottoni gustativi.

Nel 95 BOENNINGHAUS (9) avendo studiato 20 tumori del naso e 119 preparati di mucosa nasale ipertrofica, trova queste speciali formazioni scarsissime in due cornetti medi affetti da rinite cronica, e soltanto in un polipo mucoso del naso li riscontra in grande numero e dandone un'accurata descrizione dà loro il significato di ghiandole intra-epiteliali.

Nello stesso anno MAYER (10) riscontra queste formazioni nell'epididimo, nella congiuntiva palpebrale e nella terza palpebra di diversi animali; egli ne distingue due forme, quelle del tipo delle comuni ghiandole, le quali hanno di speciale che non sorpassano lo strato epiteliale, e quelle a forma di boccio, che somigliano ai bottoni gustativi, e che sono comprese nell'epitelio „indifferente“ (cilindrico o piatto). Questa ultima forma è costituita da cellule con carattere mucoso intermezzate da qualcuna d'aspetto di cellula sierosa; la loro disposizione fa sì che il secreto non si raccoglie in uno spazio speciale, ma viene subito versato all'esterno. La denominazione dello SCHULZE di ghiandole epiteliali non garba all'A., perchè tutte le ghiandole sono di natura epiteliale, e propone di chiamarle intra-epiteliali, per differenziarle dalle comuni che sono extra-epiteliali.

Nel 97 OKADA (11) le trova nell'epitelio d'un polipo del naso.

Nel 98 CHOLEWA e CORDES (12) le riscontrano raramente, sempre però dove l'epitelio è iperplasico.

Nel 1900 CORDES (13) avendo riscontrato queste formazioni in casi di ozena e in un cornetto medio ipertrofico, viene alla conclusione che non si tratta di ghiandole, ma di condotti escretori, il cui epitelio ha subito la metamorfosi mucosa.

Nel 1901 CITELLI (14) studiando 25 cornetti inferiori ipertrofici, soltanto in due ha riscontrato le suddette formazioni; in uno in numero sparuto, nell'altro in grandissimo numero, e viene alla conclusione che si tratta di ghiandole mucose pluricellulari intra-epiteliali.

Nel 1903 ZARNIKO (15) li ritrova in un fibroma rino-faringeo e, in un dettagliato lavoro, viene alle conclusioni, già emesse dal CITELLI, che cioè si tratta di vere ghiandole, e non già, come diceva il CORDES, che fossero dei condotti escretori.

Nel 1905 GANFINI (16) le riscontra nella mucosa della cassa del timpano e crede si tratti di formazioni normali.

Nel 1905 CITELLI (17) ritrova queste formazioni nella mucosa della tromba di EUSTACHIO, e nella mucosa laringea dell'uomo, e conchiude dicendo che esse rappresentano delle ghiandole mucose pluricellulari intra-epiteliali, e si riscontrano per lo più in condizioni patologiche. La loro istogenesi può essere legata o a un semplice processo di alterata nutrizione o a un processo di proliferazione.

A mia volta avendo studiato per altre ricerche la tonsilla faringea di diversi mammiferi, nell'epitelio della tonsilla d'un gatto, ho potuto osservare queste interessanti formazioni; e sia per la poca frequenza di questo reperto, sia per la sede, poichè non sono state riscontrate in faringe, come risulta dalla letteratura, sia infine per i caratteri che presentano queste formazioni, e per la contrastata interpretazione, mi sono deciso a pubblicare la presente nota.

Premetto la descrizione della tonsilla faringea normale di gatto per maggiormente far risaltare la differenza con quella che presentava le formazioni delle quali è oggetto questa nota.

Per l'esame microscopico mi son servito di pezzi fissati in sublimato, sezionati in serie, ogni sezione avente lo spessore di $10\ \mu$; per la colorazione ho adoperato ematossilina-eosina, carminio boracico, bleu di toluidina ecc.

La tonsilla faringea, nel gatto, è situata nel tetto della faringe, e precisamente in corrispondenza del corpo dello sfenoide, anzi, come dice KILIAN (18) „è quest'osso che nei mammiferi stabilisce la posizione della tonsilla faringea“; i limiti anteriori dell'osso e della tonsilla corrispondono esattamente, in basso la tonsilla sorpassa la sincondrosi sfeno-occipitale, invadendo per poco la parte basilare dell'occipitale.

Macroscopicamente essa risalta bene sul resto della mucosa, poi-

chè i follicoli sono limitati con tanta evidenza da dare alla glandola un aspetto moriforme; essa ha la forma d'un cuore, con la punta che va a finire in avanti al margine posteriore del setto, la parte più slargata confina con il padiglione delle trombe di EUSTACHIO, le sue dimensioni in media sono di 7 mm di lunghezza su $3\frac{1}{2}$ di larghezza. All'esame microscopico, su una sezione trasversale, risulta costituita da tre strati, il primo è uno strato epiteliale cilindrico vibratile polistratificato (2—3 strati), costituito da cellule piccole con nucleo grosso e protoplasma scarso e da cellule caliciformi sparse in discreto numero; il secondo strato da follicoli linfoidi bene individualizzati, rotondeggianti, col maggior asse diretto dalla superficie alle parti profonde, più grossi verso la parte centrale vanno decrescendo man mano verso i lati; infine il terzo da uno strato di ghiandole mucipare, i cui condotti escretori sboccano all'esterno facendosi strada tra follicolo e follicolo. Questo il reperto microscopico della tonsilla faringea normale trattato da parecchi esemplari.

Sempre nel gatto, in un solo esemplare, ho osservato la tonsilla con le speciali formazioni sopra accennate. Macroscopicamente essa presentava un più evidente aspetto moriforme, aumento di grandezza poichè era 9 mm lungo e 5 mm largo.

Al microscopio, i follicoli si mostrano normalmente disposti ma più grossi e rotondeggianti, lo strato ghiandolare è profondo e sviluppatissimo, tanto da costituire una spessa barriera tra lo strato follicolare e il tessuto muscolare sottostante; i tubi ghiandolari sono molto sviluppati e ripieni di muco, i condotti escretori anch'essi dilatati e ripieni di muco.

Ma quello che più desta l'attenzione è l'epitelio, in primo luogo perchè sviluppatissimo (5—6—7 strati), formato da cellule cilindriche molto grosse, con grosso nucleo ovalare con uno o più nucleoli, e con un grande alone di protoplasma. In mezzo a quest'epitelio si notano delle formazioni speciali, costituite da cellule disposte in modo da ricordare la disposizione delle foglie di un bocciolo (fig. 1); altre volte le cellule si presentano disposte concentricamente, con un lume centrale più o meno evidente, e allora possiamo paragonarle ad una margherita (fig. 2). Esse occupano tutto o i $\frac{4}{5}$ dello spessore dell'epitelio, ve ne sono grossissimi, che constano di circa 30 e più cellule, e che si possono seguire nei preparati in serie per 12—15 sezioni di 10μ ; altre date da 10—12 cellule e che si seguono per 5—6 sezioni; altre di 2—3 cellule e che si seguono per 2—3 sezioni. Le più grosse presentano quasi sempre la forma a margherita, le medie e le piccole la forma a bocciolo. Infine vi è una terza forma, in questo caso è

tutto un tratto di epitelio che si presenta modificato; esso sporge più o meno con gli strati più profondi nella tunica propria, presenta il suo margine libero scavato a coppa. Le cellule epiteliali corrispondenti presentano nel più alto grado le caratteristiche delle cellule

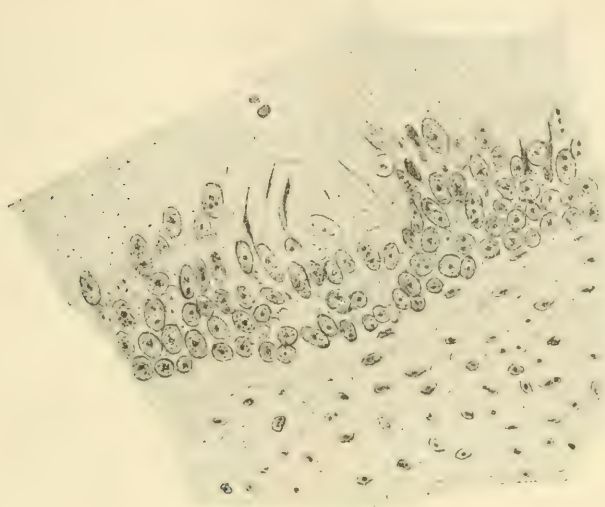


Fig. 1.

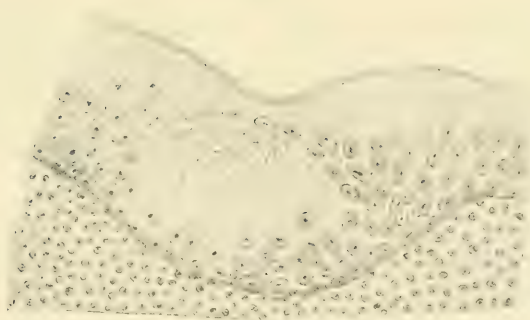


Fig. 2.

caliciformi; sono notevolmente sviluppate in altezza e di forma non regolarmente cilindrica, ma più voluminose verso l'estremità libera, con protoplasma trasparente che si colora con il bleu di toluidina, e non con le altre sostanze coloranti, reagisce cioè come il muco. Il nucleo, contenente uno o più nucleoli, rotondeggiante trovasi respinto verso la base di ciascuna cellula.

In questi speciali aggruppamenti di cellule, queste sono disposte in modo da presentare le loro estremità libere convergenti verso la parte centrale della formazione stessa, che presentasi in conseguenza conformata a coppa, dentro cui si raccoglie la secrezione cellulare. Aggruppamenti cellulari aventi siffatta disposizione si trovano per lo più molto vicini l'uno all'altro, separati da comuni cellule epiteliali, che si mostrano come compresse lateralmente e perciò di forma molto allungata, col nucleo a bastoncino intensamente colorato, e che nell'insieme costituiscono le parti più sporgenti del margine libero epiteliale, e che al pari di villosità delimitano e fanno meglio risaltare

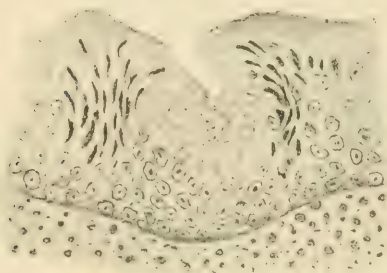


Fig. 3.

le formazioni a coppa interposte (fig. 3). Si nota in alcuni casi che due villosità vicine sono così sviluppate in altezza ed in tal modo inclinate l'una contro l'altra, da restringere più o meno il margine libero scavato a coppa, ed alcune volte giungono financo a toccarsi l'una con l'altra, ricoprendo il gruppo di cellule caliciformi ed in tal

caso presentano una delle forme precedentemente descritte, cioè la forma a margherita.

Credo interessante far rilevare che a differenza dei reperti degli autori che hanno trovato aumentato il numero delle cellule caliciformi nell'epitelio che presentava queste formazioni, a differenza della tonsilla faringea normale di gatto, che presenta in discreto numero le cellule caliciformi; nel caso che riferisco non ho potuto riscontrare una sola cellula caliciforme.

Queste speciali formazioni sono esse normali o patologiche?

Non posso pretendere con una sola osservazione di risolvere la quistione. Semplicemente osservo che nel caso che ho descritto la tonsilla si mostrava macroscopicamente ipertrofica e microscopicamente iperplasica; e questi fatti mi risultano più evidenti dal confronto con parecchie tonsille dello stesso animale e approssimativamente della stessa età; l'epitelio costituito da un maggior numero di strati; i follicoli sono più grossi; le ghiandole profonde sono aumentate di numero e di volume, i loro tubi si mostrano dilatati e ripieni di muco, così anche i condotti escretori. In secondo luogo nelle tonsille normali da me osservate, non ho potuto riscontrare neanche il più lontano accenno a queste formazioni; inoltre dai lavori di altri autori, i quali

hanno studiato microscopicamente la tonsilla faringea di gatto, non mi è dato rilevare nè dal testo nè dalle figure, niente che si possa riferire a queste formazioni.

Tutti questi mi sembra che siano elementi sufficienti per potere ammettere che nel caso da me osservato si tratti di formazioni patologiche, e che quindi in confronto agli altri risulti confermato il modo di vedere del BOENNINGHAUS, dello ZARNIKO e del CITELLI, che cioè nell'epitelio di alcune mucose, in preda a processi infiammatori cronici si presentano degli aggregati di cellule epiteliali, modificate nella struttura, i quali ora piccoli da rimanere compresi nello spessore dell'epitelio, ora voluminosi da occuparne tutto lo spessore, pare abbiano il valore di vere ghiandole pluricellulari intra-epiteliali, potendosi escludere l'ipotesi del CORDES, che cioè stiano a rappresentare sbocchi di condotti escretori delle ghiandole che occupano lo strato più profondo della tunica propria.

Sentite grazie ai Chiarissimi Proff. R. STADERINI e G. CUTORE per l'affettuosa delicatezza con cui hanno saputo guidarmi in questo mio primo lavoretto.

Bibliografia.

- 1) HAMBURGER, Zur Histologie des Nierenbeckens und des Harnleiters. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 17, 1880, p. 18.
- 2) PONCET DE CLUNY, Archives d'Ophthalmologie, T. 2, Paris 1882, p. 21.
- 2 bis) NUSSBAUM, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 21, 1883.
- 3) RANVIER, Le mécanisme de la sécrétion. Journ. de Micrographie, T. 11, 1887, p. 302. — Technisches Lehrbuch der Histologie, übers. von WYSS ecc., p. 861.
- 4) DOGIEL, Ueber den Bau des Geruchsorgans bei Ganoiden, Knochenfischen und Amphibien. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 29, 1887, p. 131.
- 5) SCHULZE, Ueber das Epithel der Lippen, der Mund-, Rachen- und Kiemenhöhle. Abhandlungen d. Kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Berlin, 1888.
- 6) STIEDA, Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 36, 1890, p. 291.
- 7) SCHAEFFER, JOS., Ueber Drüsen im Epithel der Vasa efferentia testis beim Menschen. Anat. Anz., Bd. 7, 1892, p. 711.
- 8) ZARNIKO, Die Krankheiten der Nase, Berlin 1894.
- 9) BOENNINGHAUS, Ueber Schleimdrüsen im hyperplastischen Epithel der Nasenschleimhaut. FRÄNKELS Archiv, Bd. 3.
- 10) MAYER, S., Adenologische Mittheilungen. Anat. Anz., Bd. 10, 1895, p. 189.
- 11) OKADA, Beiträge zur Pathologie der sogenannten Schleimpolypen der Nase. Anat. Anz., Bd. 7, 1897.
- 12) COLEWA e CORDES, Zur Ozaenafrage. FRÄNKELS Archiv, Bd. 8, 1898.

- 13) CORDES, Ueber die schleimige Metamorphose des Epithels der Drüsen-
ausführungsgänge in der Nasenschleimhaut. FRÄNKELS Archiv, Bd. 10,
1900.
- 14) CITELLI, Sulla presenza di ghiandole mucose pluricellulari intra-
epiteliali nella mucosa del cornetto inferiore iperplasico. Giorn.
della R. Accademia di Medicina di Torino, Vol. 7, 1901, Fasc. 10/11.
- 15) ZARNIKO, Ueber intraepitheliale Drüsen der Nasenschleimhaut. Zeit-
schrift f. Ohrenheilk., Bd. 45, Heft 3, p. 211—219.
- 16) GANFINI, Sulla struttura della mucosa della cassa del timpano. Anat.
Anz., Bd. 26, 1905, p. 277.
- 17) CITELLI, Sulla presenza di ghiandole mucose pluricellulari intra-
epiteliali nella tromba di EUSTACHIO e nella mucosa laringea del-
l'uomo. Anat. Anz., Bd. 26, 1905, p. 480.
- 18) KILIAN, Ueber die Bursa und Tonsilla pharyngea. Morphol. Jahr-
buch, 1888.

Pori abdominales.

Herr B. HALLER, a. o. Professor der Zoologie in Heidelberg, be-
rührt in seinem Aufsatz „Ueber den Ovarialsack der Knochenfische“
(Anat. Anz., Bd. 27, No. 10/11) die Frage von der Existenz der Ab-
dominalporen bei Knochenfischen, ohne die ältere Literatur über diese
Frage genügend zu berücksichtigen. Sein Ausspruch: „Außerdem hat
weder WEBER noch andere auf Querschnitten diese Gegend verfolgt“
(l. c. p. 230), enthält einen unbegründeten Vorwurf gegen ältere Forscher
auf diesem Gebiete, der leicht hätte vermieden werden können, wenn
HALLER meine Arbeit „Ueber die Entwicklung der Genitalkanäle bei
Cobitis taenia L. und *Phoxinus laevis* Ag.“ (Mémoires de l'Académie
Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Série 8, Vol. 2, No. 2, p. 14—16)
gelesen hätte. Bereits vor 10 Jahren nämlich war ich, wie auf p. 15
meiner Arbeit zu lesen steht, im Besitz von Schnittserien durch die
Analregion einiger Exemplare von *Salmo fario*, an denen ich die Ursache
der Entstehung der sogenannten Abdominalporen beobachtete. Im
übrigen verweise ich auf meine oben genannte Arbeit und folgende
kleinere Aufsätze, in denen ich die Abdominalporenfrage behandelt habe:
„Ueber die Niere und die Abdominalporen von *Squatina angelus*“ (Anat.
Anz., Bd. 13, 1897, p. 400—401) und „Ein Beitrag zur Physiologie der
Niere niederer Wirbeltiere“ (Skandin. Arch. f. Physiol., Bd. 14, 1903,
p. 385).

Reval, am 20. August 1905.

Dr. GUIDO SCHNEIDER.

Bücheranzeigen.

Arbeiten aus dem hirnanatomischen Institut in Zürich. Herausgeg. von **C. v. Monakow**. Heft I. Ueber die Anatomie, das Wesen und die Entstehung mikrocephaler Mißbildungen nebst Beiträgen über die Entwicklungsstörungen der Architektonik des Zentralnervensystems. Von **HEINRICH VOGT**. Mit 71 Abbild. im Text u. 1 Taf. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1905. 203 pp. 8 M.

Genaue Beschreibung (mit vielen Abbildungen) dreier Fälle von Mikrocephalie, mit allgemeinen Bemerkungen über Atavismus, Heterotopien und andere Formen atypischer Gestaltung der grauen Substanz u. a. m. Wenn auch wesentlich pathologischen Inhalts, bringen diese genauen mikroskopischen Untersuchungen aus v. **MONAKOWS** Laboratorium auch wichtiges für die normale Anatomie des Gehirns.

Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen. Herausgeg. von **Wilhelm Roux**. Heft I. Die Entwicklungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft. Von **WILHELM ROUX**. Mit 2 Taf. u. 1 Textfigur. Leipzig, W. ENGELMANN, 1905. VII, 283 pp. 8°. Preis 5 M.

Roux beabsichtigt, unter dem obigen Titel, im Verein mit einer Anzahl anderer Forscher „Abschnitte dieses Gebietes in gemeinverständlicher Form erscheinen zu lassen. Dies soll vorzugsweise geschehen, wenn ein Abschnitt genügend abgeklärt ist, um einem größeren Publikum dargeboten werden zu können; andererseits aber auch, sofern auf einem Spezialgebiete so viel Resultate gezeitigt worden sind, daß eine übersichtliche Darstellung des Hauptsächlichen erwünscht ist. Jeder Artikel ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.“

Der vorliegende erste Vortrag, aus der Feder des Herausgebers der Sammlung selbst, enthält die Einführung in das Gebiet: „Ziele, Methodik, die ersten grundlegenden Untersuchungen, eine Andeutung über die Hauptgruppen der bereits gezeitigten Ergebnisse und eine Erörterung über mechanistische Erklärbarkeit des organischen Gestaltungsgeschehens einschließlich der Regulationen.“ — Mehr für Biologen von Fach ist eine große Anzahl von Anmerkungen beigelegt worden, welche weitere Ausführungen des im Vortrage nur Angedeuteten sowie genauere Definitionen und Begründungen enthalten, und zugleich die Analyse und Entwicklung in die hier allein behandelten Gruppen der organisch gestaltenden Wirkungsweise vervollständigen. Besonders umfangreich ist die Ausführung über das Wesen des Organischen und die Urzeugung geworden.

Die theoretischen Ausführungen stellen dar, wie Roux sich die Probleme zurechtgelegt hat. Es sind Reproduktionen oder Weiterführungen der bereits in R.s allgemeinen Schriften (1881, 1885) nieder-

gelegten Auffassungen. R. hebt besonders hervor, daß die Biologen erkennen werden, daß R.s „Auffassungen vielfach wesentlich andere und anders begründete sind, als sie in der Schrift mancher Autoren sich dargestellt finden.“

Verf. hofft, „daß diese kleine Schrift zur Aufklärung über die neue kausale Forschungsrichtung der Zoologie beitragen und ihr neue Anhänger gewinnen, sowie Anregung zur erneuten Prüfung und Weiterführung des Dargebotenen, nur die Charaktere des Versuches einer Annäherung ersten Grades an die Wahrheit tragenden Analyse geben werden.“

Wir schließen uns dieser Hoffnung an. Weiteres an dieser Stelle zu äußern, dürfte überflüssig sein. B.

Personalia.

Würzburg. Dr. KARL PETER, Prosektor an der Abteilung für vergleichende Anatomie, Histologie und Embryologie des anatomischen Institutes, ist als außerordentlicher Professor und Abteilungsvorstand für Histologie und Embryologie nach Greifswald berufen worden. An seine Stelle tritt der bisherige Assistent der Würzburger Anatomie, Dr. ALFRED SOMMER, früher prakt. Arzt in Taganrog (Rußland).

Münster i. W. Seit dem Sommersemester d. J. ist an der hiesigen Universität der medizinische Unterricht bis zur ärztlichen Vorprüfung eingerichtet worden. Direktor des neuen anatomischen und zootomischen Institutes ist Professor Dr. BALLOWITZ (früher in Greifswald), Direktor des neuen physiologischen Institutes Professor Dr. ROSEMAN (früher in Bonn und Greifswald). Beide Professoren wurden schon im Herbst vorigen Jahres nach Münster i. W. berufen, um die Neueinrichtung ihrer Institute zu leiten.

Upsala. Prof. IVAR BROMAN hat einen Ruf an die Universität Lund angenommen, wo er den Unterricht in der makroskopischen Anatomie übernehmen wird. Vom 1. Nov. d. J. an ist die Adresse: Lund, Anatomisches Institut (oder Bredgatan 4).

Breslau. Die in eine Prosektur umgewandelte Stelle SCHAPERS ist, nachdem Dr. GEBHARDT (Halle) abgelehnt hatte, Dr. TRIEPEL (Greifswald) übertragen worden.

Münster i. W. Der bisherige außerordentliche Professor Dr. med. E. BALLOWITZ ist zum ordentlichen Professor ernannt worden.

Münster i. W. Der bisherige Assistent am anatomischen Institut in Kiel, Dr. JOH. BRODERSEN, ist seit dem 1. Oktober d. J. als Prosektor an dem hiesigen anatomischen und zootomischen Institut angestellt.

Würzburg. Geh.-Rat Prof. Dr. ALBERT VON KOELLIKER, Excellenz, ist gestorben. Nachruf folgt.

Abgeschlossen am 4. November 1905.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXVII. Band.

✻ 9. Dezember 1905. ✻

No. 24.

INHALT. Aufsätze. **Alfred Fischel**, Ueber einen menschlichen Schädel ohne Zwischenkiefer. Mit 7 Abbildungen. p. 561—575. — **G. Vastarini Cresi**, Nuova varietà di Musculus supraclavicularis nell'uomo e suo probabile significato. Con una figura. p. 576—582. — **Franz Weidenreich**, Einige Bemerkungen über die roten Blutkörperchen. p. 583—596. — **Paul Cohn**, Die Vaskularisation des Nierenbeckenepithels. Mit 4 Abbildungen. p. 596—600.

Personalia, p. 600.

Literatur, p. 81—96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber einen menschlichen Schädel ohne Zwischenkiefer.

VON **ALFRED FISCHEL**.

Mit 7 Abbildungen.

Der menschliche Oberkiefer entsteht bekanntlich aus der Verschmelzung zweier Knochen; der eine entwickelt sich auf den beiden Oberkieferfortsätzen des ersten Kiemenbogens, lateral von der knorpeligen Nasenkapsel; der andere entsteht auf dem zwischen den beiden Nasenlöchern gelegenen Teile des Stirnfortsatzes und stellt den Zwischenkiefer, das Intermaxillare, dar. Er ist der Träger der Schneidezähne des Oberkiefers, läßt sich als gesondertes Element auch im fertigen Zustande der Kiefer bei vielen Säugetieren nachweisen und besitzt bei

Fischen, Reptilien und einigen Säugetieren ein Analogon in einem vor dem Maxillare gelegenen, daher auch Praemaxillare genannten Knochen.

Daß das Intermaxillare auch dem Menschen zukommt, wurde früher bestritten. GOETHE hat bekanntlich eine eigene Abhandlung geschrieben, in welcher er das Vorkommen eines Zwischenkiefers auch für den Menschen nachweist. In der Geschichte der vergleichenden Anatomie kommt dieser Streitfrage eine nicht unbedeutende Rolle zu.

Angesichts des Anteiles, welcher dem Zwischenkiefer beim Aufbau des Maxillare zukommt, wäre wohl die Vermutung nicht ungerechtfertigt, daß eine Störung in der Ausbildung oder gar ein Fehlen des Intermaxillare von tiefgreifenden Folgen für die Gestaltung des ganzen Gesichtsskelettes begleitet sein müsse.

Welche Folgen nun tatsächlich die Nichtbeteiligung des Zwischenkiefers am Aufbau des Maxillare nach sich zieht, das ist sehr deutlich an einem Schädel zu erkennen, der sich (sub No. 2010) in der Sammlung des anatomischen Institutes der deutschen Universität in Prag findet¹⁾. Da ein derartiger Fall meines Wissens überhaupt noch nicht bekannt ist; da ferner diese Anomalie schon mit Rücksicht auf den Knochen, den sie betrifft, von hohem Interesse ist, und da endlich in diesem Falle ein schönes Beispiel für die Regulation einer Entwicklungsstörung und für die Mechanik eines abnormen Entwicklungsvorganges vorliegt, so soll er hier näher beschrieben werden.

Es handelt sich um einen weiblichen Schädel, über den eine Altersangabe nicht vorliegt; das Verhalten der Nähte, das wir zur ungefähren Altersbestimmung heranziehen können, ist folgendes: Die Sutura sagittalis ist nahezu gänzlich (bis auf ihren hintersten Abschnitt), die Sutura coronalis in der Pteriongegend obliteriert, die übrigen Nähte sind erhalten. Es liegen also ganz ähnliche Verhältnisse wie am Neanderthalschädel vor, und nach der Untersuchung, die SCHWALBE²⁾ speziell dieser Altersbestimmung gewidmet hat, können wir aus einem derartigen Verhalten der Nähte (und wenn wir außerdem den Umstand berücksichtigen, daß beim weiblichen Geschlechte die Nähte später als beim männlichen — dem der Neanderthaler wahrscheinlich angehört — obliterieren) die Vermutung ableiten, daß unser Schädel von einem Individuum herrührt, das mindestens 40 und höchstens 65 Jahre alt

1) Der Schädel wurde im Studienjahre 1880—1881, unter TOLDT, der Sammlung einverleibt.

2) G. SCHWALBE, Der Neanderthalschädel. Bonner Jahrb., 1901, Heft 106, p. 5 u. f.

war, wahrscheinlich wohl der ersteren Grenze dieses Zeitabschnittes näher stand als der letzteren.

Seinen sonstigen Charakteren nach ist der Schädel als ein brachycephaler (Längen-Breiten-Index 82,4) und orthocephaler (Längen-Höhen-Index 71,2) zu bezeichnen; sein Horizontalumfang beträgt 487, der Sagittalumfang 337, der vertikale Querumfang 300 mm.

Der Gesichtsschädel ist schmal (Gesichts-Index, nach VIRCHOW, 134,1; Jochbreiten-Gesichts-Index, nach KOLLMANN, 86,1), ebenso das Obergesicht (Obergesichts-Index, nach VIRCHOW, 73,4;

Jochbreiten-Obergesichtshöhen-Index, nach KOLLMANN, 47,1); die Augenhöhlen sind mesokonch (Augenhöhlen-Index 82,6), die Nase platyrrhin (Nasen-Index 53,3), der Gaumen (Fig. 2) brachystaphylin (Gaumen-Index, nach VIRCHOW, 92,1). Die Länge der Schädelbasis beträgt 93, ihre Breite (zwischen den höchsten Auswölbungen an der Außenfläche der Basis der Proc. mastoid.) 124, oder (zwischen den Spitzen der Proc. mastoid.) 97 mm.

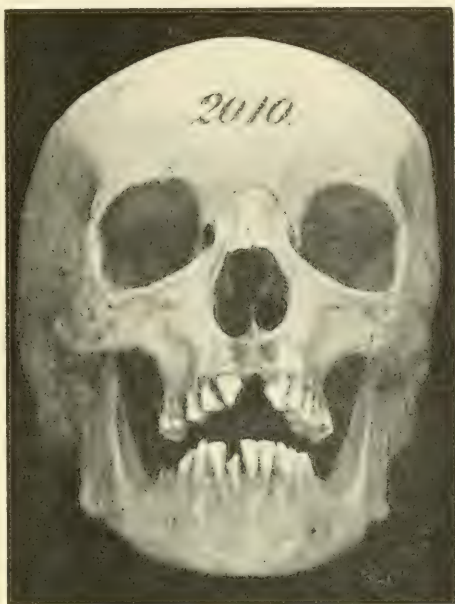


Fig. 1.

Das Spatium interorbitale ist breit, daher auch der Nasenrücken und die

Ossa nasalia breit; die Apertura piriformis ist relativ niedrig (27 mm) und breit (24 mm); rechterseits ist die Incisura nasalis etwas tiefer und schärfer ausgeschnitten als links¹⁾.

Von besonderem Interesse für uns ist die Beschaffenheit des Oberkiefers. Sofort fallen seine ungewöhnliche Stellung, seine geringe Größenausbildung und die abnorme Beschaffenheit seines medialen Abschnittes, sowie seiner Bezahnung auf.

1) Diese pteleorrhine Beschaffenheit der Apertura piriformis ist aber nicht mit einer Asymmetrie der beiden Nasenhöhlen verbunden, da das Septum nasi median eingestellt ist.

In ersterer Hinsicht ist zu bemerken, daß der ganze Oberkiefer der Norm gegenüber nach rückwärts verschoben erscheint; Profillinie und Horizontale des Schädels bilden miteinander einen Winkel von über 91° , der Schädel ist also hyperorthognath.

Was die Größenverhältnisse des Oberkiefers anbelangt, so beträgt die Länge seines Processus alveolaris (gemessen an der äußeren Fläche von der Mittellinie bis zum hinteren Rande) jederseits nur 52,5 mm; bei einer großen Anzahl von zum Vergleiche herangezogenen normalen Schädeln (von annähernd gleicher Größe) fand ich diese Zahl stets größer; sie betrug im Mittel 62 mm. — Die Höhendimension der Oberkiefer dagegen kann als nicht wesentlich von der Norm abweichend bezeichnet werden.

Die mediale Partie eines normalen Oberkiefers läßt an ihrer Außenfläche die den Schneidezähnen entsprechenden Juga alveolaria erkennen; in der Mitte stoßen die beiden Oberkiefer in der Sutura intermaxillaris zusammen. Ganz anders sieht diese Partie an unserem Schädel aus: Die Schneidezähne und der sie sonst tragende, den Zwischenkiefer darstellende Teil des Maxillare fehlen vollständig; als medialste Zähne der Oberkiefer erscheinen hier die Eckzähne, die durch einen weiten, oben 8 mm breiten Spalt voneinander getrennt sind (vergl. Fig. 1, 2 und 5); ihre Juga alveolaria treten sehr deutlich hervor; medial von ihnen befindet sich je eine, besonders linkerseits gut ausgebildete tiefe Grube, die medianwärts von einer scharf vortretenden Knochenleiste begrenzt wird. Eine Sutura intermaxillaris ist nicht vorhanden; an ihrer Stelle findet sich eine 4 mm breite, die beiden Oberkiefer miteinander verbindende Knochenbrücke, die nach oben in den Boden der Nasenhöhle und in die Crista nasalis übergeht; sie ist an ihrem unteren Rande (vergl. Fig. 2) sehr dünn (kaum 1 mm), verbreitert sich aber nach oben, gegen den Nasenhöhlenboden hin, bis auf 5 mm; an ihrer vorderen, wie auch an ihrer hinteren Fläche findet sich eine, nicht ganz genau in der Mittellinie verlaufende Knochenleiste. — Eine Spina nasalis anterior ist nicht vorhanden.

Betrachtet man an einem normalen Oberkiefer die äußere Fläche seines Processus alveolaris, so findet man, daß ihr rückwärtiger, nach vorne bis zum Jugum alveolare des Eckzahnes reichender Abschnitt lateralwärts zieht; der zwischen diesem Jugum alveolare und der Sutura intermaxillaris befindliche Abschnitt dagegen ist schräg von vorne-medial nach hinten-lateral geneigt; das Jugum alveolare des Eckzahnes stellt also die Kante eines (Flächen-)Winkels dar, welchen vorderer und hinterer Abschnitt der äußeren Fläche des Processus alveolaris des Oberkiefers miteinander bilden (vergl. Fig. 3).

In unserem Falle ist nun zwar der hintere Abschnitt des Alveolarfortsatzes annähernd normal eingestellt; die zwischen den beiderseitigen *Juga alveolaria* der Eckzähne befindliche Knochenmasse aber kehrt ihre äußere Fläche nicht nach vorne-lateralwärts, sondern gerade nach vorne (vergl. Fig. 4); auch befindet sich rechterseits die erwähnte Winkelkante nicht am *Jug. alveolare* des Eckzahnes, sondern weiter rückwärts an jenem des ersten *Praemolaris*.

Der knöcherne Gaumen ist kurz (37 mm) und schmal (hinten 38, vorne, zwischen den Alveolen der ersten Prämolaren, nur 15 mm breit). Er besitzt, was besonders zu betonen ist, ein *Foramen incisivum* von mehr als Mittelgröße (vergl. Fig. 2).

Dieses *Foramen incisivum* wird aber nicht, wie in der Norm, von den beiden Zwischenkiefern begrenzt; es liegt vielmehr zwischen jener erwähnten medianen Knochenbrücke und den vorderen, hier auseinanderweichenden Enden der Gaumenplatten der Oberkiefer. Nur seiner Lage am vorderen Gaumenabschnitte, nicht seiner Begrenzung nach ist es also dem normalen *Foramen incisivum* gleichzustellen. — Im hinteren Abschnitte des Gaumens finden sich beiderseits sehr tiefe *Sulci palatini* vor. — Im übrigen ist der Gaumen normal gestaltet.



Fig. 2.

Von besonderem Interesse ist nun die Stellung der Zähne im Oberkiefer.

Sowohl bei der Betrachtung von vorne (Fig. 1), wie von unten her (Fig. 2) ist deutlich zu erkennen, daß die beiden Eckzähne in abnormer Weise im Oberkiefer eingekeilt sind: Sie erscheinen, der Norm gegenüber, um ihre Längsachse um etwa 45° so gedreht, daß ihre labiale Fläche der vorderen Fläche des ersten Prämolars zugekehrt, ihre mediale (sonst den lateralen Schneidezähnen zugewendete) Seite nach vorne, gegen die Oberlippe, und ihre laterale Fläche frontal, nach hinten, eingestellt ist. Die lingualen Flächen beider Zähne sind

nicht der Zunge zugekehrt, sondern einander zugewendet, so den schon erwähnten zwischen den Eckzähnen befindlichen Spalt begrenzend.

Auch die übrigen Zähne der Oberkiefer ¹⁾ sind abnorm eingestellt. Verbindet man bei einem normalen Oberkiefer die Mittelpunkte der Ränder der lingualen und buccalen Wand der einzelnen Alveolen (oder die Mittelpunkte der lingualen und buccalen Ränder der Zahnkronen, denn der ganze Zahn ist der Form der Alveole entsprechend orientiert) miteinander, so erhält man Linien (Achsen), welche bei den Prämolaren nur wenig, bei den Molaren etwas mehr von der Frontalen ab-

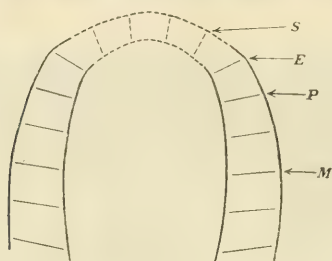


Fig. 3.

Fig. 3. Schematische Darstellung des Verlaufes der bucco-lingualen Achsen der Alveolen (und daher auch der Zähne) eines normalen Oberkiefers. Das dem Zwischenkiefer entsprechende Gebiet ist mittels durchbrochener Linie gekennzeichnet. *S* Schneidezähne; *E* Eckzahn; *P* Prämolaren; *M* Molaren.

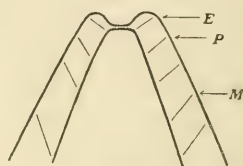


Fig. 4.

Fig. 4. Schematische Darstellung des Verlaufes derselben Achsen im Oberkiefer des besprochenen Schädels. Bezeichnungen wie in Fig. 3.

weichen (vergl. Fig. 3); an unserem Schädel aber (Fig. 4) verlaufen diese Achsen sehr viel schräger, in der Richtung von vorne-lateral nach hinten-medial; die Achsen je zweier einander entsprechender Alveolen (und demgemäß auch der Zähne) der beiden Oberkiefer würden sich also, bei ihrer Verlängerung nach hinten unterhalb der Mitte des Gaumens an einem viel weiter rückwärts gelegenen Punkte schneiden als normalerweise.

Man kann das Verhalten (der Alveolen und damit dasjenige) der Zähne dieses Oberkiefers am kürzesten in folgender Art ausdrücken: Seine Prämolaren und Molaren erscheinen der Norm gegenüber um ihre Längsachse nach vorne, seine Eckzähne nach hinten gedreht.

Eine Folge der abnormen Beschaffenheit des Oberkiefers ist wohl die abnorme Beziehung zwischen ihren Zähnen und jenen des Unterkiefers. Da nämlich die Processus alveolares der Oberkiefer abnorm kurz sind, der obere Zahnbogen also sehr klein ist, wird die Zahn-

1) Vorhanden sind: rechts der Eckzahn, die Prämolaren und der 2. Molaris; links der Eckzahn, die Prämolaren und zwei Molaren.

reihe des Unterkiefers beim Mundschlusse — entgegen der Norm — nicht von derjenigen der Oberkiefer umfaßt; im Gegenteile, sie umfaßt selbst, teilweise wenigstens, die Zahnreihe der Oberkiefer [vergl. Fig. 5¹⁾]. — Auch im Detail sind die gegenseitigen Beziehungen der beiden Zahnbogen abnorme. Normalerweise legt sich der obere Eckzahn beim Kieferschlusse an den lateralen Rand des unteren Eckzahnnes.

Hier legt sich linkerseits die Spitze des unteren Angularis auf die labiale Fläche des oberen; rechts bestand wahrscheinlich eine ähnliche Beziehung zwischen dem oberen Angularis und dem (am Präparate nicht ganz erhaltenen) medialen Schneidezahne. — Der rechte laterale untere Schneidezahn ist schief nach oben und lateral gewendet, er kehrt seine Krone dem Raume zwischen Eck- und 1. Backenzahne zu. — Normalerweise greifen die labialen Höcker der unteren Prämolaren (und Molaren — die aber hier



Fig. 5.

nicht vorhanden sind) in die Vertiefungen zwischen den Höckern der entsprechenden oberen Zähne ein. Hier umfaßt der rechte untere Eckzahn den oberen ersten Backenzahn, dem sich auch die Krone des ersten unteren Prämolars zukehrt; linkerseits schiebt sich der untere erste Backenzahn zwischen den oberen Eck- und ersten Backenzahn ein, der zweite dagegen wendet seine Kaufläche dem labialen Höcker des (oberen) ersten Backenzahnnes zu. — Gegen den Spalt zwischen den oberen Eckzähnen gekehrt, also mit keinem der oberen Zähne in

1) Diese Umfassung ist am Objekte in noch höherem Grade möglich, als dies in der Figur sichtbar ist. Diese Kieferstellung wurde bei der Photographie aus dem Grunde gewählt, weil bei ihr die Beziehungen zwischen den Zähnen des Ober- und Unterkiefers deutlicher zu Tage treten als bei voller Umfassung, denn bei dieser werden die Kronen der Zähne des Oberkiefers zum Teile von denen des Unterkiefers verdeckt.

direkter Beziehung stehen die beiden linken unteren Schneidezähne; da sie schief gestellt sind und der mediale über die Mittellinie hinaus auf die rechte Seite hinüberraagt, so besteht eine Asymmetrie der Zahnreihenhälften des Unterkiefers.

Bei dieser Betrachtung des Schädels von vorne fällt auch noch der (namentlich rechterseits) ungewöhnlich weite Zwischenraum zwischen dem Oberkiefer und dem Ramus mandibulae auf; dies erklärt sich aus dem Umstande, daß die Processus alveolares der Oberkiefer einen abnorm kleinen Bogen miteinander bilden, daher seitlich weniger als sonst gegen den (normal gestalteten) Unterkiefer ausladen.

Nach der vorangegangenen Beschreibung ist es klar, daß hier ein Schädel vorliegt, bei dem der Zwischenkiefer entweder überhaupt nicht oder nur in ganz rudimentärer Weise (und ohne die ihm sonst zukommenden Zahnanlagen) ausgebildet wurde.

Wie sich nun der Entwicklungsgang dieses Schädels, namentlich seines Gesichtsskelettes, gestaltete, soll jetzt näher untersucht werden.

An der Ausgestaltung des Oberkiefers und der Oberlippe beteiligen sich der Oberkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens, sowie der vom Stirnfortsatze aus entstehende Zwischenkiefer in der durch die bestehende Figur gekennzeichneten Weise.

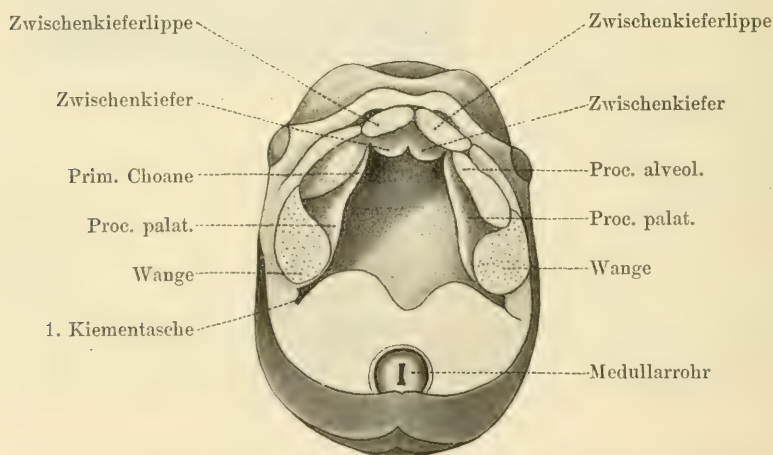


Fig. 6. Die Mundrachenhöhle eines menschlichen Embryo von 8 Wochen mit der Anlage des Zwischenkiefers, von unten gesehen. Nach KOLLMANN.

In unserem Falle hat der Stirnfortsatz, wie in der Norm, das Septum narium und mit seinem vorderen Abschnitte wahrscheinlich

auch die Zwischenkieferlippe gebildet¹⁾. Dagegen ist die Ausbildung des Zwischenkiefers (zum mindesten in der normalen Form, s. später p. 573), unterblieben.

Ueber die Ursache dieser Entwicklungshemmung läßt sich nichts Bestimmtes angeben, nicht einmal eine Vermutung aussprechen²⁾. Der Zeitpunkt ihres Eingreifens dagegen läßt sich wenigstens nach einer Richtung hin begrenzen: Er muß in eine sehr frühe Entwicklungsperiode verlegt werden, denn die Zwischenkieferknöchelchen treten, nach TH. KOELLIKER, schon in der 8.—9. Embryonalwoche auf; hier aber ist es wohl nicht einmal zur Ausbildung der embryonal-binde-gewebigen Entwicklungsstufe des Zwischenkiefers gekommen.

Die Folgen, welche das Nichtvorhandensein der Zwischenkieferanlage für die weitere Entwicklung nach sich ziehen mußte, werden sofort klar, wenn man sich diese Anlage in der beistehenden Figur 6 hinwegdenkt.

Zunächst resultiert hieraus eine beträchtliche Materialeinbuße für den Aufbau des Oberkiefers; demgemäß steht denn auch, wie erwähnt wurde, in unserem Falle die Länge des Proc. alveolaris um etwa 10 mm (jederseits) hinter der Norm zurück und ist der Gaumen abnorm kurz.

Da ferner die normalerweise zwischen die beiden Oberkieferfortsätze des 1. Kiemenbogens wie ein Keil sich einschiebende Zwischenkieferanlage fehlt, so mußten sich die vorderen Enden dieser Fortsätze weit stärker als sonst gegen die Mittellinie vorschieben³⁾. Der Gaumen ist daher nicht bloß kürzer, sondern auch schmaler als ein normaler, und seine Seitenränder konvergieren sehr stark nach vorne (vgl. Fig. 2).

Auf die eigenartige, von der Norm wesentlich abweichende Stellung der Zähne der Oberkiefer wurde bereits hingewiesen. Berücksichtigen wir zunächst die Backen- und Mahlzähne, so wird man vielleicht zunächst geneigt sein, ihre Stellung einfach auf die erfolgte abnorme Konvergenz der Oberkieferfortsätze zurückzuführen. Denn, wie in der

1) Angaben über die Gestaltung der Weichteile dieses Falles vermag ich nicht zu machen. Es ist ganz wohl denkbar, daß die Zwischenkieferlippe entwickelt wurde, die Oberlippe also normal gestaltet war. Im Gegenfalle mußte auch die Oberlippe eine abnorme Form besitzen.

2) Zeichen irgend eines pathologischen Prozesses lassen sich an dem Schädel nicht auffinden.

3) Als Folge der innigen Aneinanderlagerung der vorderen Enden der Oberkieferfortsätze ist es aufzufassen, wenn die Sutura palatina mediana in ihrem vorderen Bezirke von Rändern eingefalt wird, die sich über das Niveau des Gaumens erheben, so daß diese Region wulstartig vortritt.

beistehenden Fig. 7 die beiden Linien 1 und 2, die in a nahezu quer verlaufen, eine Schiefstellung anzunehmen scheinen, wenn das sie enthaltende Gebilde, wie das in b geschehen ist, gegen die (unserer Me-

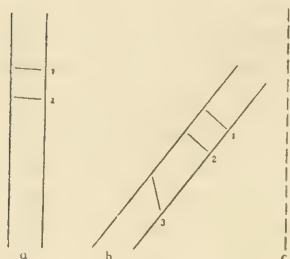


Fig. 7.

dianebene entsprechende) Gerade c geneigt wird, so muß auch jene bucco-linguale Achse, auch bei normal im Kiefer eingestellten Zähnen, eine Schiefstellung zur Medianebene erlangen, wenn die Oberkiefer stärker gegeneinander (d. h. gegen die Medianebene) konvergieren¹⁾.

Doch der Verlauf dieser Achsen ist in Wirklichkeit bei unserem Falle ein viel stärker geneigter, als er es durch die Konvergenz der Oberkiefer allein hätte werden können, und zwar etwa so, wie es die Linie 3 in Fig. 7b angibt; diese Linie ist, wie klar erkennbar, zur Längsachse der Fig. b stärker geneigt als die Linien 1 und 2, die zu dieser Längsachse in a und b in ganz gleicher Weise eingestellt sind. Die Stellung der Prämolaren und Molaren zur Längsachse der Processus alveolares unseres Schädels kann daher auch nicht durch die erfolgte Konvergenz der Oberkiefer allein erklärt werden.

Eine Aufklärung über die Ursache dieser eigenartigen Einkeilung der Zähne im Kiefer scheint mir nun auf Grund der nachfolgenden Erwägungen möglich zu sein.

Prüft man an einem normalen Oberkiefer das Verhalten der bucco-lingualen Achse der Alveolen (beziehungsweise also der Zähne), so findet man (vgl. Fig. 3), daß sie bei den Schneidezähnen, namentlich den medialen, mehr vertikal steht; bei den Eckzähnen sowie den Prämolaren und noch mehr bei den Molaren verläuft sie dagegen in schiefer Richtung, mit der Längsachse des Processus alveolaris einen verschieden großen Winkel bildend.

Hierin liegt nun offenbar eine Anpassung an die gegebenen

1) Da diese Konvergenz der Oberkiefer schon in einem sehr frühen Entwicklungsstadium eintritt, so kann bei diesem Erklärungsversuche selbstverständlich nicht daran gedacht werden, daß die Stellung der Zähne (oder die Form der Alveolen) schon in, oder richtiger noch vor diesem Stadium eine unveränderlich bestimmte sei; wohl aber ist es möglich, daß die Bedingungen, von welchen die spätere Zahnstellung (Alveolenform) abhängt, schon in dieser frühen Epoche implicite im Oberkiefer enthalten sind, und daß sie also auch durch die in diesem Falle erfolgte Konvergenzbewegung der Oberkiefer nicht mehr beeinflusst werden kann.

räumlichen Verhältnisse vor: Stände diese Achse auch bei den Eck-, Backen- und Mahlzähnen senkrecht zur Längsachse des Processus alveolaris (oder bei den Schneidezähnen schief zu derselben), so müßten, um für den Zahn Platz im Kiefer zu schaffen, sowohl an der Innen-, wie an der Außenfläche des Processus alveolaris mächtige *Juga alveolaria* aufgeworfen werden.

Man kann sich denn auch an einer Reihe von normalen Oberkiefern überzeugen, daß die Stellung der erwähnten Achse um so schiefer ist, je massiger der Zahn, oder je schmaler der Processus alveolaris ist¹⁾. Demgemäß sind z. B. auch die massigen Molaren schiefer im Oberkiefer eingekeilt als die Prämolaren.

Es ist demnach die Art der Einkeilung der Zähne in den Kiefern und damit auch in gewisser Hinsicht die Form der Zähne selbst als die Resultierende aus der Beziehung zwischen der Masse des Zahnes und der Dicke des Processus alveolaris zu bezeichnen. Der Zahn stellt sich mit seiner bucco-lingualen Achse²⁾ um so schiefer ein, je größer diese (d. h. je massiger er selbst), oder je schmaler der Processus alveolaris ist. Auf diese Weise wird die ökonomischste Ausnützung des verfügbaren Raumes im Kiefer erreicht, die Ausbuchtung der Wände des Proc. alveolaris in Gestalt der *Juga alveolaria* wird vermieden, und die jeweils sicherste Fixierung des Zahnes im Kiefer erzielt.

1) Dies gilt auch für den Unterkiefer. Doch ist hier zu beachten, daß seine Zähne (bis auf die Molaren) weniger massig sind, und vor allem, daß seine Pars alveolaris relativ dicker ist. Backen- und Mahlzähne stehen daher (im allgemeinen) weniger, der relativ mächtige Eckzahn aber ebenso schief wie im Oberkiefer; der Eckzahn steht unter den Zähnen des Unterkiefers am meisten schief, da ihm — relativ — die geringste Knochenmasse zur Implantierung zugewiesen ist. — Wie am Unterkiefer, so läßt sich auch für das Milchgebiß die Gültigkeit dieses Gesetzes der Zahneinkeilung nachweisen.

2) Der einfache Hinweis auf diese Achse soll nur ein kurzer Ausdruck für die Einstellungsart der ganzen Masse des Zahnes (oder seiner Wurzeln, als Ganzes betrachtet) sein. Die verschiedene Einstellung dieser Achse hat natürlich auch verschiedene Arten von Winkeln, welche die Wurzeln eines Zahnes miteinander, oder die Flächen einer Wurzel und auch der Krone untereinander bilden, zur Folge, beeinflußt also die Form des ganzen Zahnes. Die Ursachen dieser Einstellungsart der Zähne (oder der Formausbildung der Alveolen) wirken eben schon zu einer Zeit, in welcher sowohl der junge Zahn als auch die Knochensubstanz der Kiefer eine hochgradige Plastizität besitzen (vgl. Anmerkung p. 570). Bei abnormen Verhältnissen muß dann der Zahn entweder, wie dies wenigstens denkbar ist, seine Form, oder — wie hier — seine Einstellungsart ändern.

Prüft man nun unseren Schädel mit Rücksicht auf dieses Gesetz der Zahneinkeilung, so läßt sich folgendes konstatieren: Die Oberkiefer beschreiben hier nicht bloß einen kleineren Bogen als normalerweise, sondern sie sind auch an Masse weniger gut entwickelt, ihre Processus alveolares sind sichtlich schmaler als de norma. Die Ursache hierfür kann darin gelegen sein, daß sich die Oberkieferfortsätze des 1. Kiemenbogens infolge des Ausfalles des Zwischenkiefers räumlich etwas weiter als sonst (nämlich auch nach vorne und medial) entfalten mußten und sich infolgedessen weniger massig ausbildeten; vielleicht auch hat dasselbe (uns unbekannte) Moment, welches die Entwicklung der Zwischenkiefer verhinderte, auch auf die Oberkieferfortsätze, wenn auch in geringerem Grade, entwicklungshemmend eingewirkt.

Wie dem auch immer sein mag, jedenfalls sind die Processus alveolares für die in ihnen steckenden Zähne, der Norm gegenüber, relativ schmal. Die eigenartige Einkeilung der letzteren wird uns nun sofort verständlich, wenn wir jenes Gesetz der Zahneinstellung auch auf diese Oberkiefer anwenden: Da die Processus alveolares dieses Falles relativ zu schmal sind, konnten die Zähne nur in dem Falle die ihnen zur Einkeilung zur Verfügung stehende Knochenmasse am besten ausnützen, wenn sie sich, wie dies auch tatsächlich geschah, mit ihrer bucco-lingualen Achse schiefere als sonst im Kiefer einstellten, und so ihre Gesamtform am besten den vorhandenen räumlichen Verhältnissen anpaßten¹⁾.

Die Einstellung der Backen- und Mahlzähne unseres Falles wurde früher, der Norm gegenüber, als Drehung derselben um ihre Längsachse nach vorne gekennzeichnet, d. h. als eine Annäherung ihrer buccalen Fläche an die Medianebene und eine Bewegung ihrer lingualen Fläche nach rückwärts. Es ist dies im Grunde nur eine Steigerung der normalen Schiefeinstellung dieser Zähne.

Die Stellung der Eckzähne nun mußte als eine Drehung um dieselbe Achse nach hinten bezeichnet werden.

Gerade dieser Gegensatz in der Einstellungsart kann als ein weiterer Beweis für die Gültigkeit jenes erörterten Gesetzes der räum-

1) Es ist das natürlich nicht in teleologischem Sinne, als zielbewußter Vorgang, aufzufassen. Der ganze Prozeß ist vielmehr jenen, uns ihrem Wesen nach unbekannten Korrelationen hinzuzurechnen, bei welchen die Differenzierung zweier Gebilde in strenger Abhängigkeit voneinander erfolgt. Hier besteht die Korrelation zwischen der Knochenmasse der Kiefer einer- und der Masse des Zahnes anderseits, ihren Ausdruck findet sie in der Art der Einkeilung des Zahnes im Kiefer, d. h. auch in der Form der Alveolen und ihrer Zähne.

lich zweckmäßigsten Einkeilung der Zähne in den Kiefern verwertet werden. Der mittlere Abschnitt der *Processus alveolares* nämlich welcher hier die Eckzähne einschließt, wurde zur teilweisen Deckung des durch den Ausfall der Zwischenkiefer gesetzten Defektes herangezogen, er ist medialwärts umgebogen und sieht gerade nach vorne (vgl. Fig. 2, auch 4). Hätten sich nun die Eckzähne in der normalen Weise eingekellt, so wäre dies, infolge der Stellung und der geringen Dicke dieses Teiles der *Processus alveolares*, nur unter Bildung mächtiger *Juga alveolaria* möglich gewesen. Einzig und allein die tatsächlich erfolgte Einstellung — mit starker Medianwärtsdrehung der lingualen Zahnfläche — ermöglichte die günstigste, das Relief des Oberkiefers am wenigsten verändernde und die beste Sicherung des Zahnes garantierende Ausnützung der zur Einkeilung zur Verfügung stehenden Knochenmasse der Kiefer. — Der Gegensatz in der Drehung dieser drei Zahnarten erscheint also, in Gemäßheit jenes Gesetzes der Zahneinkeilung, gleichfalls als Ausdruck einer Anpassung an gegebene räumliche Verhältnisse.

Die beiderseitigen *Processus alveolares* werden, wie erwähnt, in der Mitte durch eine etwa 4 mm breite Knochenbrücke verbunden (vgl. Fig. 1 und 2). Ueber die Herkunft derselben läßt sich keine sichere Auskunft erteilen. Es ist möglich — und scheint mir das Wahrscheinlichste zu sein —, daß sie einfach eine Füllmasse darstellt, welche von den beiden Oberkieferfortsätzen medianwärts vorgetrieben wurde; die bereits beschriebenen, auf der Mitte der vorderen und hinteren Fläche dieser Knochenbrücke sichtbaren Knochenleisten entsprächen dann der Nahtstelle dieser von den beiden Seiten her gegen die Mitte vorgetriebenen Füllmassen. Es muß aber auch die Möglichkeit zugegeben werden, daß in dieser Knochenbrücke die, allerdings sehr rudimentären, Zwischenkiefer vorliegen; wir hätten uns dann vorzustellen, daß vom Stirnfortsatze aus jederseits eine — rudimentäre — Zwischenkieferanlage gebildet wurde, welche aber — da die dünne Knochenbrücke wohl kaum Zähne in ihrem Inneren birgt — keine Zahnanlagen enthielt; die Knochenleisten an ihrer vorderen und hinteren Fläche entsprächen in diesem Falle der Verwachsungsstelle der beiden Zwischenkiefer. Der Schädel selbst dürfte dann nicht als ein Schädel ohne Zwischenkiefer, sondern müßte als ein solcher mit rudimentär ausgebildetem Zwischenkiefer bezeichnet werden.

Bei näherer Betrachtung lassen sich endlich noch an unserem Schädel einige weitere Besonderheiten nachweisen, die eine natürliche Folge des Ausfalles eines wesentlichen Teiles des Oberkiefers darstellen. So ist, wie der Gaumen, auch der Boden der Nasenhöhle

und damit auch der untere Abschnitt der letzteren selbst kürzer als normalerweise. Im Zusammenhange damit erscheint auch die untere Nasenmuschel verkürzt. Die mittlere Muschel dagegen, deren Entwicklung und Ausfaltung nicht behindert wurde, ragt, da die Nasenhöhle verkürzt ist, weiter als sonst nach vorne, gegen die Apertura piriformis vor; das Gleiche gilt aus demselben Grunde für das Septum nasi (vgl. Fig. 1).

Nicht, oder wenigstens nicht sichtlich beeinträchtigt wurde durch die Konvergenz der Oberkiefer die Stellung der Jochbeine; die Jochbreite ist daher nicht unbedeutend, sie beträgt 118 mm.

Dasselbe gilt von der Breite der Schädelbasis (deren Maaße bereits angegeben wurden). Hinsichtlich ihrer Längendimension mußte aber durch die Konvergenz der Oberkiefer eine Veränderung gegenüber der Norm eintreten: Die Entfernung der Mitte des vorderen Randes des Foramen occipitale von der Mitte (der vorderen Fläche) des Oberkieferbogens beträgt hier nur 69 mm; diese Zahl ist eine absolut und relativ abnorm kleine. Bei annähernd gleich großen normalen Schädeln beträgt sie etwa 90. Bestimmt man bei einer größeren Reihe von normalen Schädeln einerseits die Länge der Schädelbasis, andererseits die Entfernung zwischen der Mitte des vorderen Randes des Foramen occipitale und dem unteren Ende der Sutura intermaxillaris, so findet man, daß die der letzteren Entfernung entsprechende Zahl von der Länge der Schädelbasis nur um wenige Millimeter differiert (wenn sie nicht, wie das bei *Prognathie* der Fall, direkt größer ist). Hier beträgt die Länge der Schädelbasis 93 mm. Eine Differenz von 93 zu 69, wie sie hier vorliegt, wird man bei normalen Schädeln niemals vorfinden.

Ein gewisser Einfluß auf die Entfaltung der Schädelbasis in der Längsrichtung ist also ausgeübt worden; so scheint auch an ihr alles, besonders in der Umgebung der Pyramide, dichter als sonst aneinandergedrängt zu sein (vgl. Fig. 2).

Fassen wir zum Schlusse das Wesentliche dieser Untersuchung zusammen, so läßt sich sagen, daß hier unverkennbar ein Fall einer interessanten Regulation eines abnormen Entwicklungsvorganges vorliegt. Die Regulation besteht darin, daß die Oberkieferfortsätze des ersten Kiemenbogens viel weiter als normalerweise aufeinander zu rückten und auf diese Art den sonst unausbleiblich gewesenen Defekt in der Medianregion zu decken suchten. Das ist denn auch, so gut es die Verhältnisse eben zuließen, gelungen, und so eine Schädelform

erzielt worden, die sich der normalen sehr annähert. Dieser Regulationsvorgang ist vielleicht durch einfache mechanische Bedingungen in Gang gesetzt worden: Durch den Fortfall der sonst wie ein Keil zwischen die Oberkieferfortsätze sich einschiebenden Zwischenkiefer wuchsen diese Fortsätze in Richtung des (gegenüber der Norm) geringeren Widerstandes medianwärts vor.

Das Knochenmaterial der abnorm eingestellten Fortsätze mußte naturgemäß eine etwas andere räumliche Anordnung und Verwendung erfahren als sonst. Im Zusammenhange damit steht seine Beteiligung an der Bildung des Foramen incisivum (oder Canalis incisivus), das ja normalerweise von den Zwischenkiefern umwandet wird. Daß es sich überhaupt, trotz der geänderten Verhältnisse, gebildet hat, spricht dafür, daß die in ihm enthaltenen Gebilde die Ursache zu seiner Entstehung bilden und für diese eventuell — wie in diesem Falle — auch andersartiges Material als de norma verwertet werden kann; die Bedingungen für seine Entstehung sind also nicht nur in ganz bestimmten Knochen enthalten, sondern der Knochenkanal wird als Umscheidung für die diese Region durchsetzenden bekannten Gebilde entwickelt, und zwar von jenen Knochen, welche sich normaler- oder abnormerweise in dieser Region vorfinden.

Wie das Foramen incisivum, so sind auch der Gaumen und der Boden der Nasenhöhle nicht von den de norma sie bildenden Knochen zusammengefügt, trotzdem aber nahezu normal gestaltet.

Von ganz besonderem Interesse war für uns das Verhalten der Zähne. Aus ihm, sowie aus der Bildung des Foramen incisivum ließen sich Schlußfolgerungen ziehen, die auch für die normale Ontogenese Geltung besitzen und schon aus diesem Grunde die geschilderte Bildungsanomalie wertvoll erscheinen lassen.

Prag, Anatom. Institut, September 1905.

Nachdruck verboten.

Nuova varietà di *Musculus supraclavicularis* nell'uomo e suo probabile significato.

Nota riassuntiva ¹⁾

del Dr. G. VASTARINI CRESI,

Coadiutore e libero Docente di Anatomia umana.

(Dall'Istituto anatomico di Napoli, diretto dal Prof. G. ANTONELLI.)

Con una figura.

Verso la metà del decorso mese di giugno 1905 m'è accaduto d'osservare, sul cadavere di un robusto e ben formato operaio di Napoli, della età di 42 anni, deceduto in seguito a malattia acuta (pneumonite), una speciale varietà muscolare, che, per quanto mi consta, non fu ancora notata, e che parmi non indegna d'essere riferita.

Nel lato destro del collo, asportati i comuni tegumenti e l'aponevrosi cervicale superficiale, si rileva quanto segue:

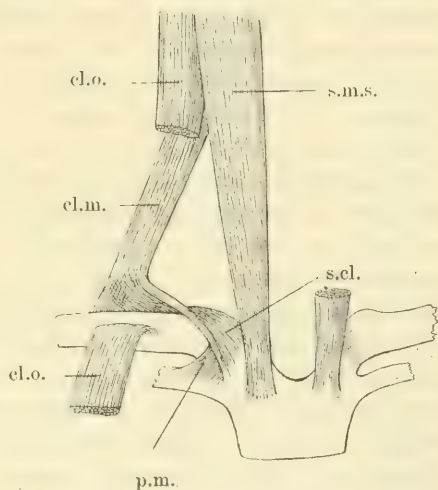
1° Il *musculus trapezius*, bene sviluppato, giunge, con le sue fibre clavicolari, a toccare, in basso, la inserzione clavicolare dello *sternocleidomastoideus*, ma, in alto, nel suo attacco all'occipite, lascia largamente scoperto lo *splenius capitis*.

2° Il *musculus sternocleidomastoideus* presenta la disposizione che, secondo il VLACOVICH (7), si deve ritenere come normale; vale a dire che esso è tricipite, perchè composto di tre porzioni: a) una porzione sternale o sterno-mastoidea; b) una porzione clavicolare superficiale o cleido-occipitalis; c) una porzione clavicolare profonda o cleido-mastoidea. — Un accurato esame della superficie profonda del muscolo mi permette di escludere, in questo caso, la esistenza di quelle fibre, che, secondo lo STREISSLER (6), rappresentano il *m. sterno-mastoideus profundus* e che, al dire di lui, si trovano costantemente.

3° Dalla superficie anteriore del manubrium sterni, dietro la inserzione sternale dello *sternocleidomastoideus*, fin verso la incisura

1) Il lavoro completo, con una rivista sintetica dei muscoli periclaviculari, vedrà prossimamente la luce negli: Atti della R. Accad. med.-chir. di Napoli.

jugularis e dalla superficie anteriore dell'articulatio sternoclavicularis, prende origine, per piccola lamella tendinea, un muscoletto nastriforme, largo circa 1 cm, lungo 5 cm e spesso non più di 2 mm, il quale, girando a spira sulla estremità mediale della clavicola, senza prendervi diretto attacco, portasi lateralmente, in alto ed in dietro, attraversando la base della fossa supraclavicularis minor (che ne resta perciò rimpicciolita), e va a congiungersi, ad angolo retto, col margine mediale del ricordato m. cleidomastoideus, al quale innesta, parte direttamente e parte per filetti tendinei, le proprie fibre. Di queste le superiori, in iscarso numero, si piegano ad angolo verso l'alto, per divenir parallele alle fibre più mediali del m. cleidomastoideus, mentre le inferiori, continuando il loro cammino orizzontale verso l'esterno, s'incrociano ed intrecciano fittamente con le medesime fibre cleidomastoidee. — La estremità mediale, tendinea del muscoletto in parola ha la figura di un triangolo, o, se vuolsi di un ventaglio, che rivolge la base verso la linea mediana. Questo tendine, mentre è parzialmente coperto dal capo sternale del m. sternocleidomastoideus, dal quale lo separa una scarsa quantità di rado connettivo, copre a sua volta, per piccola parte, le fibre tendinee con le quali la pars sternocostalis (straordinariamente sviluppata) del m. pectoralis major, s'inserisce alla superficie anteriore dell'articulatio sternoclavicularis. — Affatto speciosa è la disposizione dei margini di questo nastrino muscolare. In fatti l'uno di essi, che, rispetto all'altro, è superiore nel suo tratto esterno, procedendo verso la linea mediana, gli diviene dapprima anteriore e poi laterale, descrivendo così una specie di S a curve poco accentuate. Inversa è la disposizione del margine opposto; cosicchè il muscolo, nel recarsi da dentro in fuori ed in alto, subisce una specie di torsione, per cui quella delle sue superficie che medialmente è anteriore, diviene lateralmente posteriore e viceversa.



cl.o. m. cleidocapitalis; s.m.s. m. sternomastoideus superficialis; cl.m. m. cleidomastoideus; p.m. m. pectoralis major; s.cl. m. supraclavicularis supernumerarius (m. sternomastoideus profundus?).

L'aponevrosi cervicale superficiale avvolgeva completamente il piccolo muscolo, e, mentre in alto colmava la fossa supraclavicularis minor, in basso s'inseriva alla clavicola e riflettevasi, profondamente, sulla superficie anteriore del m. sternohyoideus. Per tal modo, dietro del muscoletto sopranumerario, si formava una gronda, nella quale scorreva la porzione laterale destra dell'arcus venosus juguli.

Per quanto diligenti indagini abbia fatte, non mi è riuscito di scoprire da quale sorgente il descritto fascetto muscolare ricevesse la sua innervazione ¹⁾.

Se le particolarità relative al m. trapezius sono tutt'altro che nuove, nuova invece a me pare l'osservazione del descritto muscoletto sopranumerario.

Chi ponga mente agli stretti rapporti che questo fascetto muscolare contrae con la clavicola, è naturalmente indotto a ritenere che esso possa rientrare nella classe dei così detti muscoli sopranumerari della clavicola medesima. Ma a quale delle forme già note esso corrisponde? — La risposta a questa domanda poteva esser data soltanto da una minuta analisi dei casi finora descritti di muscoli periclaviculares. È quello appunto che io ho fatto, con la maggiore possibile diligenza ²⁾. — Ora da tale esame io mi sono convinto che nessuno dei detti casi è identico al mio. Il solo muscolo che a me sembra avere qualche somiglianza con quello da me descritto, è il m. supraclavicularis singularis del GRUBER (3). Questo Anatomico, nel 1873, trovò nel lato sinistro del collo di un uomo robusto, un muscoletto nastriforme, bicipite, il quale era situato dietro lo sternocleidomastoideo, sopra la clavicola e l'articolazione sternoclavicolare. Dei due capi, l'uno, breve, inferiore e laterale, nasceva, in parte carnoso e in parte tendineo, dal margine posterior-superiore della clavicola, a 2 cm dalla estremità sternale della medesima; l'altro, lungo, superiore e mediale, anch'esso in parte carnoso e in parte tendineo, s'originava dallo sterno, presso l'incisura lateralis del manubrio, dietro e sopra l'origine dello sternomastoideus. I due capi, fusi insieme, decorrevano in alto, in fuori ed un po' verso dietro, e, per mezzo di una breve aponevrosi, non più larga di 8 mm, s'inserivano all'origine di un tendine cilindrico, mediante il quale un fascetto isolato e profondo del

1) Il preparato si conserva nel Museo del nostro Istituto.

2) La esposizione sommaria dei detti casi, da me riuniti in 4 categorie e in 12 gruppi, con la corrispondente bibliografia, si troverà nel lavoro completo. (Atti dell'Accad. med.-chir. di Napoli, 1905.)

cleidomastoideus si attaccava alla clavicola, esternamente all'articulatio sternoclavicularis. Secondo il GRUBER questo muscolo è differente da tutte le altre varietà anteriormente riferite di muscoli sopraclavicolari, specialmente per la sua inserzione al tendine di un fascetto isolato del m. cleidomastoideus; ma del suo significato morfologico egli nulla ci dice.

Dal confronto delle due precedenti descrizioni si rileva che, mentre il muscolo del GRUBER era bicipite, avendo un capo sternale e l'altro clavicolare, quello da me osservato era semplice, avendo soltanto un capo sternale, che s'addossava alla clavicola, per andare ad inserirsi, lateralmente, al margine mediale del m. cleidomastoideus e non già ad un fascetto isolato del medesimo. Se volessimo quindi designare con nomi differenti le due varietà muscolari, potremmo chiamarle rispettivamente: *musculus supraclavicularis singularis biceps* (GRUBER) e *musculus supraclavicularis singularis simplex*.

La importanza del nuovo muscolo sopranumerario a me sembra risiedere meno nella sua funzione quanto nel suo probabile significato morfologico.

E, per vero, se ci facciamo a considerare le dimensioni, gli attacchi ed i rapporti di questo nastrino muscolare, ci convinceremo agevolmente che esso non può esercitare alcuna efficace azione motoria sulla clavicola, gravata di tutto il peso della spalla e dell'arto superiore, ma che può tutt'al più funzionare da legamento di rinforzo dell'articolazione sternoclavicolare, per assicurare, in modo attivo, il contatto delle superficie articolari, durante i movimenti.

Cerchiamo allora d'indagare quale posto spetti al nuovo fascetto nel sistema muscolare dell'uomo, ed in specie se debba esser considerato come formazione indipendente ovvero come parte o varietà di altro gruppo muscolare.

L'intima connessione che il nostro muscoletto ha con lo sternocleidomastoideo fa naturalmente pensare ch'esso possa far parte di questa complessa formazione, e ci obbliga quindi a ricordarne brevemente la costituzione, quale risulta dalle più recenti ricerche.

Il *musculus sternocleidomastoideus*, che già da GALENO era stato considerato come costituito di tre fasci distinti, fu in seguito, e per molto tempo, ritenuto come unico o, tutt'al più, duplice dalla maggior parte degli Anatomici. Ma il VLACOVICH, dapprima, e il KRAUSE, più tardi, credettero di potere stabilire che il m. sternocleidomastoideus risulta normalmente formato di tre (VLACOVICH) e di quattro (KRAUSE) elementi.

Tali divisioni, com'è ben noto, furono accolte da alcuni, rigettate da altri. [BREGLIA] ¹⁾.

Affatto recentemente (1900) lo STREISSLER (6), in un pregevolissimo lavoro, diretto ad assodare se il musculus trapezius dell'uomo rappresenti un muscolo solo o sia il complesso di diverse formazioni, espone le sue numerose ricerche, eseguite nell'uomo ed in parecchie specie di mammiferi, e giunge, tra l'altro, alle seguenti, importanti conclusioni: Nell'uomo, come negli animali, il m. sternocleidomastoideus risulta tipicamente costituito di fasci che possono aggrupparsi in due strati, uno strato superficiale ed uno strato profondo. Lo strato superficiale è formato da tre fasci: 1) sternomastoideus superficialis, 2) sternooccipitalis, 3) cleidooccipitalis; lo strato profondo soltanto di due fasci: 1) sternomastoideus profundus, 2) cleidomastoideus. Lo STREISSLER frattanto non tralascia di notare che, nell'uomo, non tutti i vari fasci sono sempre presenti ed in egual modo sviluppati. Così, nello strato superficiale lo sternooccipitalis, ordinariamente, è poco sviluppato, al pari del cleidooccipitalis che è variabilissimo. Dei due fasci profondi poi il cleidomastoideus è il più massiccio, mentre più gracile è lo sternomastoideus profundus. Quest'ultimo, sempre evidente nel macaco, nell'uomo spesso non giunge al completo sviluppo, ma i suoi fascetti, secondo lo STREISSLER, si possono sempre dimostrare, specialmente quando, con molta attenzione, si dissechi lo sternomastoideus, procedendo dal davanti, ovvero dall'interno (da dietro), secondo le norme date dal VLACOVICH, distaccando cioè le inserzioni inferiori del muscolo e rovesciandolo in alto. Quando si proceda in tal modo, si potrà osservare che i fasci muscolari della superficie profonda dello sternomastoideus, e precisamente quelli situati in corrispondenza della sua metà mediale, là dove il muscolo appare più spesso, nascono dal cranio, insieme col tendine del cleidomastoideus, mentre in basso non si continuano punto col tendine dello sternomastoideus superficialis, ma giungono separatamente alla incisura jugularis, e vi s'inseriscono, appunto così come lo sternomastoideus profundus degli animali. Per tal modo alle quattro porzioni che il KRAUSE concedeva allo sternocleidomastoideus, se ne viene ad aggiungere una quinta, cioè a dire il m. sternomastoideus profundus ²⁾.

1) Si confronti a tal proposito: FAVARO (2).

2) Ancora più recentemente (1903) il PEARL (5), in base ad un'anomalia osservata nel gatto, anomalia consistente nella fusione del m. cleidomastoideus col m. levator scapulae ventralis s. omotransversarius, sostiene che, nella nostra specie, il m. omotransversarius, di solito è completamente fuso con la portio cleidomastoidea del m. sternocleidomastoideus.

Queste recenti nozioni sulla costituzione tipica del m. sternocleidomastoideus ci mettono in grado di dare una interpretazione, a parer mio, abbastanza soddisfacente, della nuova varietà muscolare da me riferita e fors'anche di alcune altre forme di muscoli sopraclavicolari.

Il muscoletto, che, seguendo un criterio puramente topografico, ho creduto di dover classificare tra i muscoli sopranumerari della clavicola, molto probabilmente non rappresenta altro che una parte dello sternocleidomastoideus e più precisamente un rudimentale *musculus sternomastoideus profundus*. — A favore di questa interpretazione parlano specialmente le sue inserzioni: la mediale come la laterale. La inserzione mediale, infatti, corrisponde perfettamente alla inserzione inferiore dello sternomastoideus profundus, poichè avviene sull'articolazione sternoclavicolare e sulla superficie anteriore del manubrium sterni, dietro il tendine dello sternomastoideus superficialis, dal quale è nettamente distinto. Quanto alla inserzione laterale, essa, come abbiám visto, avviene sul margine mediale del cleidomastoideus. Ora non mi pare troppo arrischiato l'ammettere che questa inserzione laterale del presunto m. sternomastoideus profundus sia la conseguenza di un mancato sviluppo del medesimo. Si sarebbe qui ripetuto uno di quei fenomeni d'ineguale accrescimento, tanto comuni nella ontogenesi, per i quali si possono verificare notevoli spostamenti e migrazioni di organi. Nel nostro caso la inserzione craniale del m. sternomastoideus profundus, che si sarebbe dovuta avverare, medialmente al cleidomastoideus, sull'apice del processus mastoideus, è discesa man mano, direi quasi per scivolamento, sul margine mediale di questo muscolo, fino a toccare la superficie superiore della clavicola. Per tal modo il rudimentale sternomastoideus profundus ha cambiato la sua primitiva direzione verticale in una direzione presso a poco orizzontale. Ad attestare tale possibilità rimangono le scarse fibre superiori del muscoletto, le quali, ripiegandosi ad angolo retto verso l'alto, si fan parallele alle fibre più mediali del m. cleidomastoideus. In fine la mancanza, nel nostro caso, di quelle fibre che, secondo lo STREISSLER, esistono costantemente a rappresentare lo sternomastoideus profundus, non fa che rafforzare il nostro convincimento.

Un'analogia interpretazione può darsi al m. supraclavicularis singularis del GRUBER. Il capo sternale del medesimo potrebbe essere un rudimentale m. sternomastoideus profundus, mentre il capo clavi-

mastoideus, dalla quale solo per anomalia si trova disgiunto come muscolo sopranumerario, ed afferma che, nella costituzione tipica dello sternocleidomastoideus, oltre ai cinque elementi indicati dallo STREISSLER, se ne deve aggiungere un sesto, cioè l'omotransversarius.

colare potrebbe rappresentare un fascetto isolato ed abortivo del cleidomastoideus, inseriti entrambi, secondariamente, al tendine di altro fascio del cleidomastoideus, distaccato anch'esso dalla rimanente massa muscolare.

Ma, tornando al nostro caso ed al suo probabile significato, mi sia lecito di aggiungere che esso, per quanto a me sembra, getta una nuova luce sulle altre varietà muscolari, descritte nel gruppo dello sternoclavicularis superior (GRUBER), ed offre un puntello alla opinione di quegli Anatomici che, nel m. supraclavicularis medialis del LUSCHKA (4), intravidero una „dipendenza del m. sternocleidomastoideus“¹⁾. Quel muscoletto potrebbe allora considerarsi come un m. sternomastoideus profundus, la cui inserzione craniale si fosse spostata ancor più in basso di quel che avvenga nel mio caso, fino a raggiungere la superficie superiore della clavicola.

Sia che vogliasi di questa mia interpretazione, il muscoletto anomalo da me descritto, e non ancora da altri osservato, varrà sempre come nuovo elemento da considerare per la costruzione di una completa dottrina morfologica, relativa alla classe tanto multiforme dei muscoli periclavicolari.

Napoli, luglio 1905.

Lavori citati.

- 1) DEBIERRE, CH., Trattato elementare di Anatomia dell'uomo. Trad. ital. (MARTINI) sotto la direz. del Prof. L. TENCHINI, Milano, Vol. 1, Pt. 1.
- 2) FAVARO, G., Note critico-bibliografiche sul muscolo sternocleidomastoideo. *Monit. zool. ital.*, Vol. 12, 1901, p. 15—23.
- 3) GRUBER, W., Ueber einen Musculus cleido-hyoideus auf der einen Seite und einen Musculus supraclavicularis singularis auf der anderen Seite beim Menschen. *Bull. de l'Acad. impér. d. Sc. de St. Pétersbourg*, T. 17, 1873, p. 154—157.
- 4) LUSCHKA, H., Ein Musculus supraclavicularis. *MÜLLER'S Arch.*, 1856, p. 282, Taf. 10.
- 5) PEARL, R., On two Cases of muscular Abnormality in the Cat. *Biol. Bull.*, Vol. 5, No. 6, p. 336—341, November 1903 (riass. in SCHWALBE'S *Jahresber. üb. d. Fortschr. d. Anat.*, 1903, III, p. 266—267).
- 6) STREISSLER, ED., Zur vergleichenden Anatomie des M. cucullaris und M. sternocleidomastoideus. 2 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jahrg. 1900, Anat. Abt., p. 335—365.
- 7) VLACOVICH, G. P., Sul muscolo sterno-cleido-mastoideo. *Atti del R. Istituto veneto di Sc., Lett. ed Arti*, Vol. 3, Ser. 5, Venezia 1876.

1) Tale opinione trovasi così nudamente espressa dal DEBIERRE (1, p. 348), ed è attribuita ad altri autori, che però non si citano e dei quali non m'è riuscito d'aver notizia.

Nachdruck verboten.

Einige Bemerkungen über die roten Blutkörperchen.

Von Prof. Dr. FRANZ WEIDENREICH in Straßburg.

Nachdem ich erst vor kurzem in einem zusammenfassenden Referat ¹⁾ die Frage nach der Form und Struktur der Erythrocyten erörtert habe, wobei ich ältere Ansichten wieder in ihre Rechte einzusetzen mich bemühte, dürfte es eigentlich unzweckmäßig erscheinen, mich heute schon wieder in eine Erörterung einzelner Punkte einzulassen; wenn ich es trotzdem tue, so geschieht es, erstens weil unterdessen eine Arbeit zur Veröffentlichung kam, die, wenn auch ausschließlich physiologischer Natur, doch das regste Interesse der Morphologen beanspruchen darf, zumal sie mit Hilfe des Experimentes in der Strukturfrage neue Aufschlüsse und zwar zu Gunsten der Membrantheorie bringt, und zweitens weil ich inzwischen über die in besonderer Arbeit behandelte Randreifenfrage der Amphibienblutkörperchen (Arch. f. mikr. Anat., Bd. 66, H. 2, 1905) eine andere Ansicht gewonnen habe. Diese Gelegenheit benutzend, werde ich auch auf andere inzwischen erschienene Publikationen eingehen.

1. Form der Säugererythrocyten.

Meine im Verfolg einer Beobachtung G. SCHWALBES gemachte Feststellung, daß die bikonkave Form nicht die normale im strömenden Blute ist, sondern daß die wahre Form in der Ruhelage eine Glocke mit mehr oder weniger tiefen Höhlung darstellt, hat verschiedene Beurteilung erfahren; soweit die darüber inzwischen von anderen Seiten gemachten ablehnenden Angaben nur eine Ansicht ohne Nachprüfung zum Ausdruck bringen, kann ich sie hier unberücksichtigt lassen; an der alten Form als der normalen weiter festzuhalten, wäre nur dann zulässig, wenn das Urteil auf Grund eigener Untersuchung gewonnen wäre. Ich habe mich also nur mit den Ausführungen zu beschäftigen, die auf derartigen Beobachtungen fußen. Auf diese Weise hat

1) FR. WEIDENREICH, Die roten Blutkörperchen, I. Ergebnisse d. Anat. und Entwicklungsgesch. Bd. 13., 1903, 1904.

LEWIS¹⁾, worauf ich schon in meinem Referat aufmerksam machte, sich meinen Schlußfolgerungen vollständig anschließen können, indem er sich überzeugete, daß die Mesenterialgefäße des lebenden Meer-schweinchens nur glockenförmige und keine bikonkaven Blutkörperchen führen. Nun hat TRIOLO²⁾, ohne meine Angaben zu kennen, ähnliche Beobachtungen gemacht, er bringt einen Tropfen Vaselineöl auf den Finger, sticht hindurch und findet in dem so gewonnenen Blute, das mit der Luft nicht in Berührung kommen kann, keine bikonkaven Scheiben, sondern alle möglichen Formen, hauptsächlich aber zeigen sich die Körperchen in kugelförmiger Form ohne zentrale Depression. Gegen diese Darstellung wandte sich JOLLY³⁾, indem er darauf hinwies, daß es sich bei den kugelförmigen Blutkörperchen TRIOLOS um Alteration infolge der Behandlung handle; ich muß dieser Ansicht JOLLYS beistimmen. Wohl wird die Luft abgeschlossen, aber das Oel ist durchaus kein indifferentes Einschließungsmittel; man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man ein in gewöhnlicher Weise hergestelltes Blutpräparat mit Oel umrandet, nach einiger Zeit gehen die an die Oelschicht angrenzenden roten Blutkörperchen aus der Glocken- oder Scheibenform in die Kugelform über. Späterhin hat dann JOLLY⁴⁾ meine Arbeit einer eingehenderen Nachprüfung unterzogen, er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß zwar die bikonkave Form die normale sei, aber es fänden sich sowohl im frisch gelassenen wie im zirkulierenden Blute glockenförmige Elemente; deswegen sei diese Form nicht eine Alteration, wie etwa die Kugelform, die man nie im strömenden Blute beobachte, sondern stelle eine Modifikation dar.

Zu diesem Ergebnis führten JOLLY folgende Beobachtungen:

1) Im frischgefertigten Blutpräparat legen sich die Blutkörperchen zu Geldrollen aneinander, die freien Zellen zeigen fast immer die Scheibenform, sehr viel seltener sehe man Glockenformen. Dagegen habe ich zu sagen, daß eben JOLLY wohl nicht rasch genug verfuhr; man muß die Blutkörperchen beobachten, bevor sie sich zu den Geldrollen aneinander legen; tut man das, so ergibt sich das umgekehrte Bild, die Zellen

1) F. T. LEWIS, The shape of mammalian red corpuscles. Journ. of med. Research., Vol. 10, No. 4, 1904

2) TRIOLO, Examen du sang humain in vitro par la méthode de la „lubrification“ (méthode à l'huile de vaseline). C. r. d. Soc. Biol. Paris, T. 57, 1904, p. 307.

3) J. JOLLY, Sur la forme des globules rouges à propos des communications de M. TRIOLO. C. r. d. Soc. Biol. Paris, T. 57, 1904, p. 339.

4) J. JOLLY, Sur la forme des globules rouges des mammifères. C. r. d. Soc. Biol. Paris, T. 58, 1905, p. 481.

zeigen dann fast immer Glockenform und sehr selten die Scheibenform, die allmählich häufiger wird (Verdunstung); umrandet man das Präparat sofort mit Parafin, so erhält sich die Glockenform stundenlang — aber die größte Schnelligkeit ist nötig. 2) JOLLY fand, daß frisches Blut, sofort in 1-proz. Osmiumsäure fixiert, eine große Zahl glockenförmiger Blutkörperchen zeige, einige seien kugelig und der Rest stelle eine Zwischenform zwischen Glocke und Kugel dar. Bikonkave fand J. nicht. Dieser Befund wird damit erklärt, daß die 1-proz. Osmiumsäure Quellung verursache. Daß das nicht zutrifft, ergibt folgender Versuch: man lasse eine derartige Lösung zu einem frischen Blutpräparate hinzufließen, in dem die Blutkörperchen schon die Form bikonkaver Scheiben angenommen haben; würden sie, wie J. meint, eine Quellung bedingen, dann müßten nun auch die bikonkaven Körperchen in die Glockenform übergehen; das tun sie aber nicht, sondern sie werden als bikonkave Scheiben fixiert, worauf ich übrigens schon in meiner ersten Publikation aufmerksam machte; die 1-proz. Osmiumsäure fixiert die natürliche Form der Blutkörperchen. 3) JOLLY hat das strömende Blut in den Flügelgefäßen der lebenden Fledermaus untersucht; er sah dabei, daß die Blutkörperchen in den Kapillaren lange Geldrollen bilden, an denen die endständigen sehr leicht ausgehöhlte Scheiben sind; freie Körperchen besaßen die klassische Scheibenform, nur ausnahmsweise beobachtete man Glocken. Aus diesen Angaben geht hervor, daß JOLLY offenbar Kapillaren beobachtet hat, in denen die Zirkulation schon ganz oder fast ganz erloschen war; denn Geldrollenbildung bei richtiger normaler Blutbewegung gibt es nicht, sondern nur wenn schon die „Stase“ beginnt; die Blutkörperchen werden dann so aneinander gepreßt, daß man über ihre wahre Form nichts auszusagen vermag. An Fledermausflügeln habe ich wiederholt, ebenso wie in den Kapillaren des Kaninchenmesenteriums (LEWIS [l. c.] in denen des Meerschweinchens) nur Glockenformen gesehen und ich zweifle nicht daran, daß auch JOLLY, wenn er vor dem Eintritt der Stase untersucht, sich von der Richtigkeit meiner und LEWIS' Feststellung überzeugen wird. Auf JOLLYS 4. Punkt, der sich auf die Differenz bezieht zwischen dem Salzgehalt des natürlichen Serums und dem einer Kochsalzlösung, in der die roten Blutkörperchen die gleiche Form zeigen, gehe ich hier nicht ein, weil ich diese Frage durch meine Beobachtungen¹⁾ über die Beeinflussung der Form durch kolloidale Stoffe für erledigt halte.

Die Glocke ist also keine Modifikation der Scheibenform, über-

1) FR. WEIDENREICH, Ueber die Form der Säugererythrocyten und die formbestimmenden Ursachen. *Folia haematolog.*, No. 2, 1905.

haupt möchte ich nicht so zwischen Modifikation und Alteration unterscheiden, wie das JOLLY tut. Ich betrachte, wie ich in meiner ersten Publikation ausführte, die Glockenform gewissermaßen als die normale Mittelstellung des Blutkörperchens; bei Verringerung des Salzgehaltes des Plasmas (Verringerung des osmotischen Druckes) oder bei Vermehrung seiner kolloidalen Stoffe strebt es der Kugelform zu, die sich übrigens, wie ich gegenüber JOLLY betonen muß, auch im zirkulierenden Blute finden kann; bei Erhöhung des Salzgehaltes (Steigerung des osmotischen Druckes) oder bei Verminderung der kolloidalen Stoffe neigt es zur Annahme der Scheibenform. Aus diesen Gründen ist es ganz gut denkbar, daß die Zahl der Glockenformen im Blute schwanken kann; darüber könnten entsprechende Versuche vielleicht Auskunft geben, wobei allerdings zu bedenken ist, daß der Körper in der Niere ein fast augenblicklich wirkendes Regulationsorgan für die oben angedeuteten Schwankungen in der Plasmazusammensetzung besitzt. Jedenfalls habe ich bisher an Tieren und an mir selbst nur die Glockenform als die vorwiegende konstatieren können. Im übrigen möchte ich nochmals darauf aufmerksam machen, daß der bequemste und sicherste Nachweis derselben durch die Untersuchung des Blutes im Serum des gleichen Tieres (Blutentnahme, Defibrinieren, Zentrifugieren) geliefert werden kann.

Was nun den Namen angeht, den ich für die Form ursprünglich gewählt hatte, so hat ihre Bezeichnung als Glocke anscheinend wenig Beifall gefunden, und wo man sich zu ihrer Anerkennung versteht, wird der Vergleich mit einem Napf vorgezogen; so bezeichnet auch STÖHR (Lehrbuch der Histologie, 10. Aufl., 1905) die Blutkörperchen als Näpfe und nur einseitig eingedellt. Ich hatte s. Z. mit Absicht nicht von einer Napfform gesprochen, weil man in älteren Abhandlungen gerade die bikonkave Form so genannt hat (cf. A. ROLLET, Vom Blut. In STRICKERS Handbuch, Bd. 1, S. 273) und weil mir daran lag, durch eine präzisere Benennung Irrtümern und Verwechslungen vorzubeugen. Jedoch gebe ich gerne zu, daß der Ausdruck „Napf“ empfehlenswerter ist, sofern man nur darunter nicht wie früher die bikonkave, sondern die konvex-konkave Form versteht und im Auge behält, daß die Napfhöhlung bald größer bald kleiner, bzw. der Napf tiefer oder flacher sein kann.

2. Beziehung zwischen Form und Volumen der Säugerythrocyten.

Schon in meiner ersten Publikation habe ich darauf aufmerksam gemacht, wie außerordentlich fein die roten Blutkörperchen auf eine

Verringerung oder Erhöhung des Salzgehaltes der Lösung, in der sie sich befinden, reagieren und zwar durch eine Veränderung ihrer Form, so daß man geradezu in der jeweiligen Form einen Maßstab für die Konzentration besitzt. Gleiche Beobachtungen waren schon von früher her bekannt; es sei hier nur auf die Untersuchungen von HEINZ¹⁾ und MALASSEZ²⁾ hingewiesen. Nun wurde bestimmt nachgewiesen, was man aber schon vorher annahm (cf. HEINZ), daß Verringerung oder Erhöhung des Salzgehaltes des umgebenden Mediums eine Aenderung des Volumens der roten Blutkörperchen bedinge, indem sie nach den Gesetzen des osmotischen Druckes in ersterem Falle Wasser aufnehmen, in letzterem dagegen abgeben. Diese Volumenbestimmungen wurden an Blutkörperchenmassen vorgenommen, die man in eine Art Thermometerröhre (Hämatokrit) gebracht hatte; so ließ sich aus dem jeweiligen Stand der Blutkörperchensäule die Volumenvermehrung oder -verminderung ablesen; auf die Form wurde dabei wenig oder keine Rücksicht genommen, obwohl es nach dem, was aus der Literatur darüber bekannt war, am Platze gewesen wäre, auch deren Veränderungen bei diesen Versuchen zu kontrollieren. Es ergab sich also folgendes: Die Blutkörperchen reagieren durch Formänderung und durch Volumenänderung auf das Schwanken des Konzentrationsgehaltes des umgebenden Mediums; ich habe das so ausgedrückt, daß ich sagte, die Form sei von dem osmotischen Drucke abhängig. Merkwürdigerweise wendet sich dagegen KOEPPE³⁾, indem er ausführt, daß die Form sich ändern könne bei gleichbleibendem Volumen und umgekehrt das Volumen sich ändern könne bei gleichbleibender Form. Nun ist das selbstverständlich, aber KOEPPE hat eines an meinen Ausführungen vollständig übersehen. Daß die roten Blutkörperchen außerordentlich plastische Gebilde sind, daß sie im Blute unter dem Druck und Zug der Strömung die abenteuerlichsten Formen annehmen, das weiß jeder, der einmal ein Blutpräparat gemacht hat; darauf kommt es also in dieser Frage überhaupt nicht an, sondern es handelt sich hier um die Eigenform der Blutkörperchen, d. h. die Form, die sie annehmen, wenn weder die Strömung sie beeinflußt noch der Druck anderer Körperchen (wie in

1) R. HEINZ, Die Wirkung konzentrierter Salzlösungen. VIRCH. Arch., Bd. 122, 1890.

2) L. MALASSEZ, Sur les solutions salées dites physiologiques. C. r. Soc. Biol. Paris, 1896, T. 48.

3) H. KOEPPE, Ueber Volumenbestimmung der roten Blutkörperchen durch Centrifugieren in Hämatokriten. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 107. 1905. — Form und Volumen der roten Blutscheiben. Folia haematolog., No. 5, 1905.

der Hämatokritsäule) oder der des Deckglases auf ihnen lastet; dabei zeigt sich, daß das Blutkörperchen sich auf eine ganz bestimmte Form einstellt, und nur diese kann logischerweise gemeint sein, wenn man von Formänderung in dem von mir erörterten Sinne spricht. Man kann einen Haufen von hohlen Gummibällen bei gleichbleibendem Volumen durch Druck oder Zug in alle möglichen Formen bringen, wie KOEPPE ganz richtig hervorhebt; sobald aber dieser nachläßt, kehren die Bälle wieder in ihre Ruheform zurück, die allein abhängig ist von dem jeweiligen Luftgehalt des Ballinnern, und so ist es eben auch bei den Blutkörperchen, deren Ruheform nach dem jeweiligen Wassergehalt sich richtet. Nun unterliegt es gar keinem Zweifel, daß die Eigenform des Körperchens abhängig ist von dem Konzentrationsgehalt der Lösung, in dem es sich befindet, wie man zwar nicht am Hämatokrit aber mit Hilfe des Mikroskopes sehr schön feststellen kann; besitzt das Blutkörperchen Glockenform und verdünnt man die Lösung um etwas, so strebt es der Kugelform zu, bis es bei einem bestimmten Konzentrationsgrad zur Kugel wird, und umgekehrt, erhöht man den Salzgehalt der Lösung, so wird es zur bikonkaven Scheibe, und bei höheren Graden schrumpft es zur Maulbeerform zusammen. Noch bevor Volumenbestimmungen ausgeführt wurden, hat man diese Erscheinung auf Volumenveränderungen zurückgeführt, und da wir durch jene sicher wissen, daß Erhöhung und Verringerung des Konzentrationsgrades in der Tat Volumenänderungen als die Folge der Aenderung des osmotischen Druckes bedingen, so darf man mit vollständiger Berechtigung sagen, daß die Form abhängig ist vom osmotischen Druck; sie stellt den morphologischen Ausdruck des jeweils vorhandenen osmotischen Druckes dar. Nun sagt allerdings noch KOEPPE: „Die Volumenänderung braucht an sich durchaus nicht von einer Formänderung begleitet zu sein und ist es auch häufig nicht. Es ist sehr wohl denkbar, daß die Blutscheiben beim Quellen wie beim Schrumpfen ihre Form beibehalten könnten trotz der Volumenänderung.“ Gewiß ist das theoretisch denkbar, in Wirklichkeit trifft es aber nicht zu; denn wenn ich ein glockenförmiges Blutkörperchen in eine höher konzentrierte Lösung bringe, so wird es nicht eine kleinere Glocke, sondern eine bikonkave Scheibe, und bringe ich es in eine schwächer konzentrierte Lösung, so wird es nicht eine größere Glocke, sondern eine Kugel. Daß dem so ist, ergibt sich am besten, wenn man die jeweiligen Durchmesser der Körperchen mißt; eine bikonkave Scheibe z. B., die in eine verdünnte Kochsalzlösung gebracht wird, nimmt nicht in ihrem Breitendurchmesser zu, wie es der Fall sein müßte, wenn sie trotz Volumenzunahme ihre Form beibehalten würde, sondern ab, wobei sie in die Kugelform

übergeht; hat sie zuerst $7,5 \mu$ gemessen, so mißt sie zuletzt nur noch 5μ ; trotzdem ist eine Volumenzunahme eingetreten, weil eben der Dicken-durchmesser entsprechend wächst. Dieses Kleinerwerden ist sogar so auffallend, daß z. B. v. EBNER¹⁾ zweifelt, ob man recht daran tut, in der Kugel eine Quellungsform zu sehen; aber diese Bedenken schwinden rasch, wenn man experimentell dieses Verhalten nachprüft. Nimmt man nämlich einen Gummiball und läßt die Luft heraus, so läßt er sich zu einem Napf zusammendrücken von bestimmtem Durchmesser; bläst man nun wieder Luft hinein, so wird er kugelig unter gleichzeitig recht bedeutender Abnahme seines Breitendurchmessers (12 cm auf 8 cm). Daß übrigens die Eigenform der Blutkörperchen auch von anderen Autoren als abhängig vom osmotischen Druck betrachtet wird, dafür mag der Hinweis auf v. EBNER (l. c.) genügen, der sagt, daß „der normale Bestand und die normale Form des Blutkörperchens wesentlich von einem osmotischen Gleichgewichtszustande zwischen umgebender Flüssigkeit und Blutkörperchen abhängig ist“.

Mit diesen Ausführungen betrachte ich KOEPPE'S Einwände als erledigt, die Form ist abhängig von den osmotischen Druckverhältnissen, wobei ich, was ich für selbstverständlich und daher besonderer Erwähnung nicht wert hielt, unter Form die Eigen- oder Ruheform verstehe; sie ist aber auch, wie ich zeigte (l. c. Fol. haematol.), abhängig von dem Gehalt des umgebenden Mediums an kolloidalen Stoffen. Denn darauf beruht der auffallende Unterschied, daß die Blutkörperchen in 0,9-proz. Plasma Glockenform besitzen, während sie in einer gleich konzentrierten Kochsalzlösung bikonkave Scheiben sind, ein Unterschied, der aber sofort fällt, wenn der 0,9-proz. Salzlösung die ihr gegenüber dem Plasma fehlenden kolloidalen Stoffe in Gestalt von Gelatine zugesetzt werden.

3. Membran.

Wenn ich hier wiederum auf die Membranfrage zu sprechen komme, so geschieht es hauptsächlich deswegen, weil, wie ich in den einleitenden Worten hervorhob, Arbeiten physiologischer Natur vorliegen, denen für die Beurteilung dieser Frage eine sehr hohe Bedeutung zukommt, weniger deswegen, weil ich auch zu einigen anderen vorliegenden neueren Äußerungen Stellung nehmen möchte. Zunächst ist in diesen letzteren eine erfreuliche Uebereinstimmung mit meiner Anschauung zu konstatieren, so hat besonders SCHÄFER²⁾ sich mit Entschiedenheit

1) v. EBNER-KOELLIKER, Handbuch der Gewebelehre, Bd. 3, 1902.

2) E. A. SCHÄFER, On the structure of erythrocyte. Anat. Anz., Bd. 26, 1905, No. 22/23.

im Sinne einer Membran ausgesprochen (aus anderen Gründen werde ich unten auf seine Ausführungen zurückzukommen haben). Aber auch mit MEVES' ¹⁾ Ansichten kann ich mich, soweit die Blutkörperchen der Säuger in Betracht kommen, einverstanden erklären; während dieser Forscher für die Blutkörperchen der Amphibien nur eine dichtere Grenzschicht (crusta) zugibt, nimmt er für die Säuger eine „festere, membranartige Wandschicht“ an. Da MEVES die an den Amphibienblutkörperchen nachweisbare Membran als Niederschlagsmembran auffaßt, so werden erst seine Beweise dafür, sowie auch seine näheren Gründe für die verschiedene Beurteilung der Säuger- und Amphibienblutkörperchen (dort natürliche Membran, hier Niederschlagsmembran) abzuwarten sein, bevor eine Diskussion über diese Frage möglich ist. Bei den Säugerblutkörperchen ist also die Membran auch von MEVES anerkannt; trotzdem muß ich auf einen Punkt zurückkommen, der zudem auf das hier zu behandelnde Hauptthema hinüberleiten wird.

Ich habe wiederholt darauf hingewiesen, daß der Nachweis einer Membran für die moderne Physiologie ein notwendiges Postulat für die Erklärung der osmotischen Druckphänomene darstelle. Gegen diese Auffassung wendet sich MEVES, indem er mir eine Verwechslung zwischen histologischer Membran und „Plasmamembran“ zuschreibt. Nun ist und war mir sehr wohl bekannt, daß die PFEFFERSche Plasmahaut nur von minimaler und unmeßbarer Dicke zu sein braucht und daß in diesem Sinne auch die Leukocyten eine Plasmahaut besitzen können, aber MEVES übersah, daß gerade die Forscher, welche sich mit den osmotischen Druckverhältnissen der Zellen beschäftigten, bemüht waren, den Nachweis zu liefern, daß die hypothetische Plasmahaut PFEFFERS eben bei den roten Blutkörperchen eine histologische Membran darstelle; so betont HAMBURGER ²⁾ in seinem Werke ausdrücklich, daß die roten Blutkörperchen eine „protoplasmatische“ Begrenzung besitzen (semipermeable Wand), die permeabel für Wasser, nicht aber für Kristalloide sei. Gerade KOEPPE ³⁾, den MEVES für seine Ansicht zitiert, bemüht sich, den Nachweis zu führen, daß die Plasmahaut mit der gewöhnlich als histologische Membran aufgefaßten Umhüllung der roten Blutkörperchen identisch sei; er führt in jener von

1) FR. MEVES, Kritische Bemerkungen über den Bau der roten Blutkörperchen der Amphibien. Anat. Anz., Bd. 26, 1905, No. 20/21.

2) J. H. HAMBURGER, Osmotischer Druck und Ionenlehre in den mediz. Wissenschaften, Bd. I, 1902.

3) H. KOEPPE, Ueber das Lackfarbenwerden der roten Blutscheiben. I. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 99, 1903.

MEYER nur in den einleitenden Worten zitierten Arbeit aus, daß diese halbdurchlässige Wand aus fettähnlichen Stoffen bestände oder einen solchen als wesentlichen Bestandteil enthalte (Lecithin oder Cholestearin) und daß die Zerstörung dieser Wand die roten Blutkörperchen lackfarben mache. ALBRECHTS Versuche bewegen sich in gleicher Richtung. Uebrigens hat sich KOEPPE¹⁾ in einer zweiten Mitteilung noch viel bestimmter geäußert; er sieht in den Stromata nicht Scheibchen, sondern Hüllen, leere Blasen, die Löcher zeigen, meint allerdings, daß es noch nicht ganz sicher bewiesen sei, ob diese Hüllen mit den hypothetischen halbdurchlässigen Wänden identisch seien. KOEPPE geht seine eigenen Wege, für ihn gilt dieser Nachweis offenbar nur erbracht, wenn er auf physiologischem Wege geführt wird, anders kann man seine Nichtberücksichtigung der anatomischen Literatur nicht erklären. Aber darauf kommt es im vorliegenden Falle nicht an, die Versuche HAMBURGERS, KOEPPE und ALBRECHTS beweisen, daß für die moderne Physiologie die Membran ein Postulat darstellt, denn sonst könnte man sich doch auch mit der Stromatheorie zufrieden geben. Mehr habe ich nicht gesagt, und daß mir dabei keine Verwechslung untergelaufen ist, zeigen wohl diese Ausführungen.

Inzwischen sind nun aber zwei Arbeiten aus HOFMEISTERS Institut erschienen, die völlige Aufklärung über die halbdurchlässigen Wände der Blutkörperchen bringen. Die PFEFFERSche Plasmahaut enthält nach OVERTONS grundlegenden Untersuchungen fettähnliche (lipoide) Stoffe, die gerade KOEPPE und ALBRECHT in der histologischen Membran der Blutkörperchen nachzuweisen versuchten. Nun wußte man, wie ich in meinem Referate hervorhob, durch HERMANN und WOOLDRIDGE schon längst, daß in dem Rückstande der Blutkörperchen beim Lackfarbenwerden, d. h. in den Schatten, der Membran oder in dem Stroma, derartige Körper enthalten sind, wenn auch genauere Bestimmungen nicht vorlagen. Auf HOFMEISTERS Anregung hat PASCUCCI²⁾ eine genaue Analyse der „Stromata“ vorgenommen und findet, daß 30 Proz. ihres Gesamtrockengewichtes in Aether, Chloroform und Alkohol lösliche Stoffe darstellen, die in der Hauptsache Lecithin und Cholestearin sind, die übrigen $\frac{2}{3}$ des Trockengewichtes bestehen aus Eiweißstoffen. P. macht besonders darauf aufmerksam, daß ein gleich hoher Gehalt an Lecithin und Cholestearin sich nur in der Markscheide

1) H. KOEPPE, Ueber das Lackfarbenwerden der roten Blutscheiben. II. Mitteil. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 107, 1905.

2) O. PASCUCCI, Die Zusammensetzung des Blutscheibenstromas und die Hämolyse. I. Mitteil. Die Zusammensetzung des Stromas. HOFMEISTERS Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol., Bd. 6, 1905, H. 11/12.

der Nerven findet und daß bei Abwesenheit von Fett eine solche Menge sonst im Protoplasma und Zellinhalt auch nicht entfernt vorkommt, das „Stroma“ entspräche als eine reichlich von Lecithin, Cholestearin (und einem Cerebroid) durchtränkte permeable Eiweißmembran sehr nahe den Vorstellungen, die man sich nach OVERTONS Vorgang von der lipoiden Schicht des Protoplasmas machen müsse. Dementsprechend sieht P. in den „Stromata“ die Membran (d. h. also sowohl die histologische als auch PFEFFERS Plasmahaut) der roten Blutkörperchen, für deren Vorhandensein er besonders das chemisch-physikalische Verhalten der Körperchen anführt, und zwar 1) ihr Verhalten bei Verminderung des osmotischen Druckes (sie behalten bei Quellung und Schrumpfung nicht, wie das bei einem gleichgeformten Stück toten Protoplasmas der Fall wäre, die Scheibenform, sondern zeigen sehr starke Formveränderung, wie Kugel-, Stechapfelform u. s. w.); 2) die Abgabe des Farbstoffes infolge mechanischer Läsion der Körperchen (während sie an das zugehörige Serum als isotonische Kochsalzlösung keinen Farbstoff abgeben, genügt es, Blut mit Quecksilber oder Asbest zu schütteln oder den Blutkörperchenbrei ganz kurz mit Quarz- oder Glaspulver zu zerreiben, um einen ausgiebigen Austritt von Blutfarbstoff zu erzielen, was gegen eine chemische oder mechanische Bindung des Hämoglobins an das „Stroma“ spricht); 3) das öfter beobachtete Auskristallisieren des Hämoglobins zu einem oder wenigen Kristallen innerhalb des farblosen, fast entfärbten „Stromas“ (ein solches Auskristallisieren setzt die Abwesenheit erheblicher Mengen von fremden Beimengungen namentlich kolloidaler Natur (also auch eines Protoplasma-gerüsts) voraus, da diese das Auskristallisieren zu verhindern pflegen).

In einer weiteren Mitteilung berichtet nun PASCUCCI¹⁾ über Versuche mit Hilfe künstlicher Membranen, die er, einem Vorschlage HOFMEISTERS folgend, herstellte. Er verfuhr dabei in der Weise, daß er Seide mit Lecithin oder Cholestearin tränkte und diese Membranen als Verschlusstücke von Tuben benutzte, in die er eine Hämoglobininlösung brachte; stellte er ein derartig präpariertes Röhrchen in ein Gefäß mit irgend einer Flüssigkeit, so ließ sich ohne weiteres feststellen, welche Stoffe durch die Membran passierten und welche nicht. Diese außerordentlich interessanten und nach mehr als einer Richtung hin bedeutungsvollen Versuche ergaben, daß alle typischen Repräsentanten der hämolytisch wirkenden, also die Blutkörperchen zerstörenden

1) O. PASCUCCI, Die Zusammensetzung des Blutscheibenstromas und die Hämolyse. II. Mitteil. Die Wirkung von Blutgiften auf Membranen aus Lecithin und Cholestearin. HOFMEISTERS Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol., Bd. 6, 1905, H. 11/12.

Gifte, wie Saponin, Solanin, Kobragift und Tetanotoxin, die Hämoglobinlösung der Tube zum Austreten brachten, weil sie das Lecithin oder Cholestearin der Verschlussmembran lösen; genau so wirken aber auch Alkohol, Aether, Benzol und Chloroform; Ammoniak, Natronlauge, Essigsäure griffen die Lecithinmembran an, nicht die Cholestearinmembran. Andere Versuche mit Harnstoff, Salzen etc. sind im Gange, und über ihre Resultate wird später berichtet werden. Ihr Ausfall kann nicht zweifelhaft sein, und wir können nach dem Vorliegenden folgende Sätze aufstellen:

Die roten Blutkörperchen sind Flüssigkeitsblasen, in denen die Hämoglobinlösung von einer Membran umschlossen wird; diese Membran enthält Eiweißstoffe als formbildende Grundlage (Seide der künstlichen Dialysatoren) und ist imprägniert mit Lecithin und Cholestearin, entspricht also völlig PFEFFERS Plasmahaut oder der lipoiden Schicht OVERTONS; die Membran besitzt einen hohen Grad von Plastizität. Alle Stoffe, welche Lecithin oder Cholestearin lösen, machen die Membran durchlässig und gestatten so dem Blutfarbstoff den Austritt in das umgebende Medium, bedingen also das Lackfarbenwerden des Blutes; zu diesen Stoffen gehören eine Reihe bekannter hämolytisch wirkender Blutgifte, als auch Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, Natronlauge, Essigsäure u. s. w. Das Wasser, das sonst Blut lackfarben macht, gehört nicht in diese Gruppe, es zerstört die Membran nicht durch Lösung ihrer Bestandteile, sondern es wirkt rein mechanisch; durch die Druckdifferenz kann der salzreiche Inhalt der Körperchen Wasser unbeschränkt einsaugen bis zu dem Momente, wo die Plastizität oder Elastizität der die Kugelform annehmenden Membran ihr Ende erreicht; der zu groß gewordene Innendruck sprengt dann die Hülle und der Inhalt, d. h. der Blutfarbstoff, tritt aus. Durch PASCUCIS schöne Untersuchungen ist also ein weiteres wichtiges Glied in der schon recht großen Beweiskette für die Membran und gegen die Stroma- oder Crustatheorie eingefügt worden, und es unterliegt keinem Zweifel, daß diese neuen Vorstellungen uns weitere interessante Aufschlüsse über das bisher so geheimnisvoll scheinende Verhalten der Blutkörperchen gegenüber der Hämolyse und besonders auch der Immunisierung (cf. darüber das Original der Arbeit) bringen werden, so daß sich auch nach der praktischen Seite hin die Membranlehre als befruchtend erweisen dürfte.

Durch die eben referierten Arbeiten finden auch KOEPPE und ALBRECHTS Untersuchungen ihre experimentelle Bestätigung; der Nachweis, daß die Plasmahaut eine histologische Membran ist, dürfte wohl erbracht sein, und ich selbst war also keineswegs im Unrecht,

wenn ich die Membranlehre als ein Postulat der modernen Physiologie hinstellte ¹⁾).

Sodann möchte ich noch mit einigen Worten auf SCHÄFERS oben zitierte Ausführungen zurückkommen. SCHÄFER hat eine übersichtliche zusammenfassende Darstellung all der — auch in meinem Referate aufgezählten — Punkte gegeben, die zu Gunsten der Membranlehre sprechen und die ihn veranlaßten, sich zu ihr zu bekennen und diesem Bekenntnis in QUAIN'S Anatomy und seinen Essentials of Histology Ausdruck zu geben. Dabei hat er mir den Vorwurf gemacht, daß ich ihn in meinem Referate nicht berücksichtigt hätte, wie ich denn überhaupt eigene Beobachtungen — zu Ungunsten anderer Autoren — in den Vordergrund geschoben habe. Was den letzteren Punkt betrifft, so übersah SCHÄFER, daß ich in den einleitenden Worten hervorhob, daß ich im wesentlichen Nachprüfungen älterer Angabe bringen würde; aber der Vorwurf rührt mich auch deswegen nicht sehr, weil ich von anderer hochgeschätzter Seite anerkennende Worte gerade deswegen zu hören bekam, weil ich älteren Autoren wieder zu ihrem Rechte verholfen habe. Was nun die Nichtberücksichtigung angeht, so verhält sich das durchaus nicht so, wie es SCHÄFER darstellt; all das, was SCHÄFER zu Gunsten der Membrantheorie vorbringt, sind Feststellungen, die nicht allein von ihm herühren oder von ihm zuerst gemacht wurden. Er hat sie in seinen Lehrbüchern nur zusammengestellt und auf Grund derselben sich zur Membrantheorie bekannt. Ich glaubte, dem genug dadurch Rechnung zu tragen, daß ich SCHÄFER unter den Namen derer aufführte (p. 32 meines Referates), die die Membranlehre wieder gegenüber der Stromalehre acceptierten; offenbar ist das SCHÄFER entgangen. Sodann wird mir vorgehalten, daß ich eine Arbeit NORRIS' nicht aufführe, der als erster die Myelinnatur der Blutkörperchenumhüllung behauptet habe. Nun ist richtig, daß mir eine Reihe älterer Arbeiten entgangen sind; ich bedaure vor allem, daß ich drei ältere Aufsätze von E. NEUMANN ²⁾

1) Die neuerdings von V. RŮŽIČKA (Arch. f. mikr. Anat., Bd. 67, Heft 1) beschriebenen „Waben“ der Meerschweinchenerythrocyten halte ich für künstliche Pseudostrukturen; die weitere Annahme, daß die „Stromata“ aus einer nukleintartigen und zwar dem Linin entsprechenden Substanz beständen, steht mit den Ergebnissen der in dieser Frage allein maßgebenden chemischen Analyse in Widerspruch und wird schon dadurch hinfällig.

2) E. NEUMANN, Zur Histologie der roten Blutkörperchen. Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1865, No. 31. — Mikroskopische Beobachtungen über die Einwirkung elektrischer Ströme auf die Blutkörperchen.

nicht kannte, in denen dieser hochverdiente Forscher wichtige Beweise für die Membran der Blutkörperchen lieferte, die sich besonders gegen die Theorie der Niederschlagsmembran richten. Weniger Gewissensbisse empfinde ich über die Vernachlässigung der NORRISschen Arbeit¹⁾; denn diese stellt eine mir nicht zugängliche Monographie dar, deren Titel zudem nicht darauf schließen ließ, daß in ihr neue Beweise für die Membran enthalten wären. Wenn zudem SCHÄFER meint, daß NORRIS der erste gewesen sei, der auf die Myelinatur der Membran hingewiesen habe, so irrt er, denn die Priorität hierin gebührt, soviel ich sehe, L. HERMANN, der das schon 1866 behauptete, worauf ich in meinem Referate hinwies. Ich habe also weder nach der sachlichen, noch nach der historischen Seite mich eines besonderen Versehens durch die Nichtberücksichtigung NORRIS' schuldig gemacht. Im übrigen freut es mich, daß SCHÄFER so energisch für die Richtigkeit der Membranlehre eintritt, und ich bedauere nur, daß seine Darstellung in seinen Lehrbüchern nicht schon längst vermocht hat, ihr allgemeine Anerkennung zu verschaffen.

4) Randreifen der Amphibienblutkörperchen.

Bekanntlich hat MEVES in einer Reihe von Mitteilungen, die in dieser Zeitschrift erschienen sind, in den roten Blutkörperchen des Salamanders eine eigentümliche fibrilläre Randstruktur — Randreifen — beschrieben, die formbestimmend auf die Blutkörperchen wirken würde. Ich habe in meinem oben zitierten Referate und Aufsatz die Ansicht vertreten, daß es sich dabei nicht um wirkliche, im Innern des Zelleibes gelegene Fibrillen handle, sondern um künstlich durch Reagentien erzeugte feinste Fältchen der Oberflächenmembran. Inzwischen erschienen zwei Arbeiten von BRYCE²⁾, in denen dieser Forscher Quer- und Längsschnitte durch fixierte Blutkörperchen von *Lepidosiren paradoxa* reproduzierte, die deutlich in Quer- und Längsschnitt randständige Fibrillen erkennen ließen und ganz den von MEVES zuerst beschriebenen und auch von mir an nicht geschnittenen Blutkörperchen

REICHERTS und DU BOIS-REYMONDS Archiv, 1865, p. 676. — Beiträge zur Kenntnis der Einwirkung der Elektrizität auf das Protoplasma und die Bewegungserscheinungen desselben. Ibid., 1867, p. 31.

1) NORRIS, The physiology and pathology of the blood, 1882. (Auch Proc. R. Soc., Vol. 17, 1869; erst jetzt in SCHÄFERS letztem Aufsatz (l. c.) zitiert, nicht aber in QUAINs Anatomy.)

2) THOMAS H. BRYCE, The histology of the blood of the larva of *Lepidosiren paradoxa*. Part I and II. Transact. of the R. Soc. of Edinburgh, Vol. 41, Part II, No. 11 (1904) und No. 12 (1905).

gesehenen, aber für Falten gedeuteten Zeichnungen entsprachen. Auf der vergangenen Anatomenversammlung in Genf hatte ich nun Gelegenheit, nicht nur die Originalpräparate von BRYCE zu sehen, sondern auch Präparate von MEVES und solche von JOSEPH, der mir Schnitte durch Proteusblutkörperchen demonstrierte. Auf Grund aller dieser Bilder habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß der von MEVES beschriebene Randeifen eine Struktureigentümlichkeit jener Blutkörperchen ist und daß es sich dabei um wirkliche Fibrillen und nicht, wie ich glaubte, um Falten der Oberflächenmembran handelt. Nach meiner Auffassung existieren diese Fibrillen, wie auch SCHÄFER (l. c.) hervorhebt, neben der Membran.

Was den Gegensatz betrifft, der zwischen MEVES und mir hinsichtlich der Beurteilung der Säureeinwirkung auf die Salamanderblutkörperchen besteht, so erklärt er sich daraus, daß ich, wie ich in meinem Aufsatz (l. c.) hervorhob, die von MEVES beschriebenen Quermembranen überhaupt nicht zu Gesicht bekam, offenbar, weil die Säurewirkung nicht immer die gleiche ist. Der von mir statt dessen gesehene und wiederholt abgebildete Randfalz ist als eine Verdichtung und Verklebung der Membran aufzufassen, in dem dann noch der MEVESSche Fibrillenreif liegt, der aber nicht in allen Fällen sichtbar wird.

Ich schließe mich also nunmehr hinsichtlich der Natur des Randeifens der von MEVES ausgesprochenen Ansicht an, halte aber an dem Vorhandensein einer vorgebildeten Membran bei den Amphibienblutkörperchen fest und bestreite ihre artifizielle Natur (Niederschlagsmembran) ebenso wie die Berechtigung ihrer Subsumierung unter den Begriff einer Crusta.

Nachdruck verboten.

Die Vaskularisation des Nierenbeckenepithels.

Von Dr. PAUL COHN in Berlin.

(Aus dem pathologischen Institut des Krankenhauses „Am Urban“ in Berlin, Leiter Prof. Dr. BENDA.)

Mit 4 Abbildungen.

Im Handbuch der Anatomie von BARDELEBEN beschreibt DISSE einen eigenartigen Befund an den Kapillaren des menschlichen Nierenbeckens; danach treten dieselben nicht nur bis an die das Epithel begrenzende Bindegewebsschicht heran, sondern sie springen in letzteres hinein vor; nur ein schmaler Streifen ihrer Wand liege der Bindegewebsleiste an, sonst seien die Gefäßschlingen rings von Epithelzellen

umgeben. Viele der Kapillaren sollen sich in Form flacher Bögen über die Leiste erheben und ganz und gar in das Epithel eindringen, ein Netz von rundlichen Maschen bildend.

DISSE bezeichnet zwar seine Darstellung nicht ausdrücklich als neuen Befund, erwähnt aber auch nicht, daß BENDA bereits im Jahre 1895 in seinem mit PAULA GÜNTHER zusammen herausgegebenen histologischen Atlas eine derartige Anordnung der Blutgefäße an der injizierten Rattenniere beschreibt, und zwar ist allem Anscheine nach diese merkwürdige Einrichtung hier zum ersten Male zur Darstellung gebracht, wenigstens bemerkt SCHAFFER in einer diesbezüglichen Kritik im Centralblatt für Physiologie, daß ihm ein derartiger Befund neu sei, und auch sonst habe ich in der Literatur vergeblich nach einer Arbeit über den Gegenstand gesucht. Jedenfalls ist dieses Verhalten von Epithel und Blutgefäßen zueinander so eigenartig und entspricht im allgemeinen so wenig unseren sonstigen diesbezüglichen anatomischen Anschauungen — bisher ist die Einrichtung nur an einzelnen Körperstellen als besondere Merkwürdigkeit, so besonders an der Stria vasculosa des Ohres beschrieben worden — daß es lohnend erscheinen konnte, sich mit der Frage — auch durch vergleichend-anatomische Untersuchungen — etwas eingehender zu beschäftigen.

Meine auf Anregung und mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Prof. BENDA, dem ich an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche, vorgenommenen Untersuchungen erstreckten sich einerseits auf injizierte Präparate vom Nierenbecken des Katers, andererseits auf Nierenbecken mit natürlicher Injektion vom Kaninchen, Meer-schweinchen und Menschen. Zur künstlichen Injektion wurde Karmin-leim verwandt, das ganze Organ in Alkohol gehärtet, die Stücke in Celloidin eingebettet und die Schnitte mit Hämatoxylin gefärbt. Die Tiernieren wurden gleich nach der Tötung der Tiere — um die Organe möglichst blutreich zu erhalten — nach Unterbindung der Nierengefäße behufs Konservierung der roten Blutkörperchen in MÜLLER-Formol gelegt, dann in toto in Celloidin oder Paraffin eingebettet, dann mit VAN GIESON oder Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Die menschlichen Organe wurden in ganz analoger Weise behandelt, nur daß hier nach Herausnahme derselben das Nierenbecken vom Ureter aus mit MÜLLER-Formol ausgegossen wurde.

Aus den Angaben Disse's geht nicht hervor, ob derselbe seine Befunde an Injektions- oder an natürlichen Präparaten erhoben hat, ich möchte aber das erstere annehmen, und zwar deshalb, weil sie einerseits mit den BENDAschen und den von mir an injizierten Organen des Katers erhaltenen im wesentlichen übereinstimmen, andererseits von den Ergebnissen meiner Untersuchungen an natürlichen In-

jektionspräparaten erheblich abweichen. Das ergibt sich zur Evidenz aus der Betrachtung der nachfolgend reproduzierten Zeichnungen, die nach den mikroskopischen Präparaten von der wissenschaftlichen Zeichnerin Frl. PAULA GÜNTHER mit großer Sorgfalt angefertigt sind.

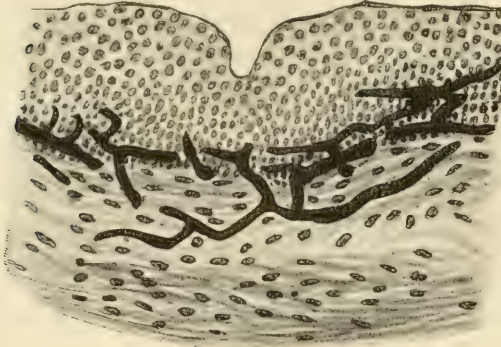


Fig. 1.

Die Fig. 1 ist eine Kopie aus dem oben erwähnten Atlas von BENDA-GÜNTHER und stammt von einer injizierten Ratteniere; man sieht, wie ein dichtes Kapillarnetz das subepitheliale Bindegewebe durchzieht, die zwischen letzterem und Epithel befindliche Bindegewebslage überschreitet, und wie eine Anzahl von Gefäßschlingen bis hoch in das Epithel hinein sich erstreckt. Ganz ähnlich ist das Bild, das Fig. 2 darbietet: Die mikroskopischen Präparate, nach denen sie angefertigt ist, stammen von einem Injektionspräparat

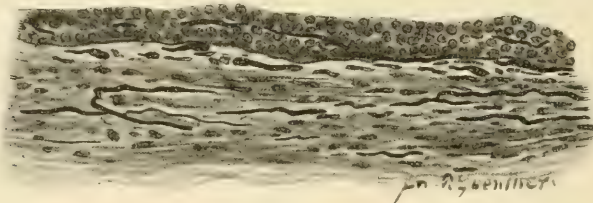


Fig. 2.

des Nierenbeckens von einem Kater; auch hier sieht man ganze Kapillarschlingen in das Epithel hineinziehen und stellenweise fast bis in die oberste Schicht desselben vordringen.

Entsprechen die von BENDA und mir an injizierten Präparaten erhobenen Befunde im wesentlichen der Darstellung DISSES, so ergeben meine an Organen mit natürlicher Injektion vorgenommenen Untersuchungen doch erheblich abweichende Resultate. Daß „viele Kapillaren ganz und gar in das Epithel eindringen und hier ein Netz rundlicher Maschen bilden“, habe ich in den sehr zahlreichen sowohl an Kaninchen- und Meerschweinchen-, wie an Menschennieren vorgenommenen Untersuchungen nicht bestätigen können. Fig. 3 stammt von einem Kaninchennierenbecken; die vereinzelt Häufchen von roten

Blutkörperchen, die in den obersten Epithelschichten zu sehen sind, verdanken ihre Entstehung offenbar Hämorrhagien, hervorgerufen durch Gewebläsionen bei der Untersuchung; sonst sieht man nirgends Gefäße weit in das Epithel vordringen und hier Schlingen bilden; wohl aber

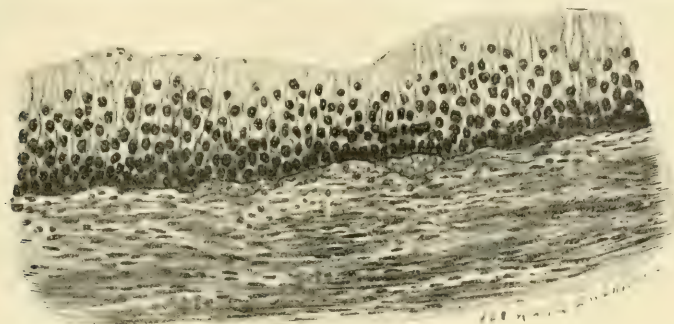


Fig. 3.

dringen sie vielfach über die, Epithel und subepitheliales Gewebe trennende Bindegewebslage vor, treten so weit in das Epithel hinein, daß sie nur mit einem Teil ihrer Wand der Bindegewebsleiste anliegen, im übrigen völlig von den Epithelzellen umgeben sind; auf den Schnitten reiten sie gewissermaßen auf der Bindegewebsleiste. Das Bild, das Fig. 4

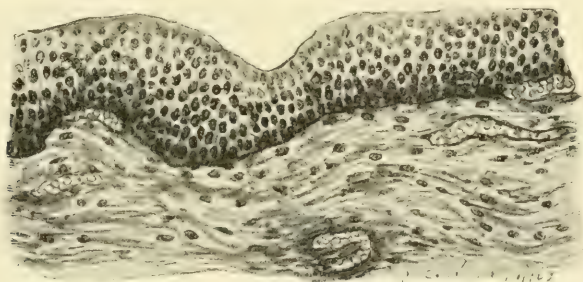


Fig. 4.

darbietet, ist für diese Anordnung typisch; man sieht, abgesehen von den zahlreichen im subepithelialen Gewebe und bis dicht an die Bindegewebsleiste herangehenden Gefäßdurchschnitten zwei Kapillaren, von denen die eine im Quer-, die andere im Längsschnitt getroffen ist und die deutlich die oben beschriebenen Verhältnisse illustrieren.

Ich glaube also, aus meinen Untersuchungsergebnissen zu dem Schlusse berechtigt zu sein, daß die Resultate derselben, wie sie oben dargestellt sind, den natürlichen Verhältnissen entsprechen, während die weitergehenden Befunde BENDAS und DISSES Kunstprodukte sind, indem durch die künstliche Injektion Kapillarschlingen weiter in die höheren Epithelschichten hineinvertrieben werden können. Es werden hier artefiziell ähnliche Verhältnisse geschaffen, wie wir sie unter patho-

logischen Bedingungen bei Stauungen in den Lungen an den Kapillaren auftreten sehen.

Uebrigens hat BENDA diese Gefäßanordnung in seinen Injektionspräparaten immer nur in den dem Ureter benachbarten Teilen des Nierenbeckens lokalisiert gefunden, und ich glaube, diese Lokalisation durch meine Untersuchungen bestätigen zu können.

Fragen wir uns nun nach der Bedeutung dieser ungewöhnlichen Einrichtung, so ist von vornherein auszuschließen, daß hier etwa eine anatomische Kuriosität vorliegt, angesichts der Tatsache, daß es sich um einen in jedem untersuchten Falle regelmäßig wiederkehrenden Befund handelt. Daß die in das Epithel hineintretenden Kapillarschlingen nur zur Ernährung desselben dienen sollen, erscheint sehr unwahrscheinlich, da das Epithel hier keine besondere Mächtigkeit seiner Lagen oder sonstige Abnormitäten in der Anordnung zeigt, die außergewöhnliche Vorkehrungen für die Ernährung nötig machen könnten. Es dürfte sich also wohl um eine physiologische Einrichtung handeln, die bestimmt ist, durch Absonderung oder Resorption von Flüssigkeit einen regulatorischen Einfluß auf die Konzentration des Harnes auszuüben. Ohne des näheren hier auf die Theorie der Harnabsonderung einzugehen, mag doch auch auf die Polyurien hingewiesen werden, die so häufig bei Stauungen in den harnabführenden Organen, ferner bei gewissen instrumentellen Eingriffen, wie z. B. beim Ureterenkatheterismus, sich einstellen; es liegt nahe, daran zu denken, daß das Kapillarsystem des Nierenbeckens vermöge seiner eigenartigen Anordnung hierbei eine Rolle spielt.

Personalia.

Münster i. W. Der o. Professor und Direktor des anatom. und zootom. Instituts, Dr. med. E. BALLOWITZ, ist von der philos. Fakultät der Univ. Greifswald zum Doctor philosophiae honoris causa promoviert worden. Das Diplom bezeichnet den Genannten als „virum natura membrorum quibus animalia maria generant explicata clarum, auctorem multarum et accuratarum disquisitionum anatomicarum, exploratorem strenuum animalium Pomeraniae“. Prof. BALLOWITZ verdankt seine wissenschaftliche Ausbildung der Universität seiner Vaterstadt Greifswald und gehörte längere Zeit dem Lehrkörper der Greifswalder med. Fakultät an. Bis zu seiner Berufung nach Münster i. W. hatte er die Prosektur an dem Greifswalder anatom. Institut inne.

Abgeschlossen am 2. Dezember 1905.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXVII bei.

Literatur 1905^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- *Baudouin, F., Leçons pratiques de dissections. 19 photographies et schémas correspondants. Paris, Maloine, 1904. 8°. 3 Fr.
 Bergmann, D., Der Körperbau des normalen Weibes mit besonderer Berücksichtigung des Graviditäts-Stadiums. Mit anatomisch-zerlegbarem Modell u. erläut. Text. Berlin, Reuter. 20 S. 8°. 2.—
 Loeb, J., Studies in general Physiology. 2 Parts. 161 Fig. Chicago. XXIV, 782 S. 8°. 35 M.
 *Moorhead, T. G., Surface anatomy. London, Baillière and Cox. 8°. 5,30 M.
 Secretan, W. Bernard, Elements of Anatomy and Physiology (especially adapted for nurses). 27 Fig. London, Scientif. Press. XVI, 74 S. 8°. 25 s.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 66, H. 1. 10 Taf. u. 17 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: FROBIEP, Ueber die Einstülpung der Augenblase. — SCHMIDT, Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie einiger Zellarten der Schleimhaut des menschlichen Darmkanals. — SCHULTZE, Beiträge zur Histogenese des Nervensystems. — LONDON, Zur Lehre von dem feineren Bau des Nervensystems. — DEINEKA, Ueber die Nerven des Trommelfells. — ILLING, Ueber einen eigenartigen Befund in den Glandulae vesiculares und Glandulae ductus deferentis des Rindes. — WREDEN, Die Nervenendigungen in der harten Hirnhaut des Rückenmarks von Säugetieren.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. von WILHELM ROUX. Bd. 19, H. 3. 4 Taf. u. 104 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: CHILD, Studies on Regulation. 8. Functional Regulation and Regeneration in Cestoplane. — LEVI, Lesioni sperimentali sull'abozzo urogenitale di larve di Anfibi e loro effetti sull'origine delle cellule sessuali. — MORGAN, The Relation between Normal and Abnormal Development of the Embryo of the Frog. 6. As determined by incomplete Injury to one of the first two Blastomeres. — SCHAPER, Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. 2. Teil: Ueber zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und Geschwulstbildung, von SCHAPER und COHEN. — v. KNAUT, Theorie der Protoplasma- und Muskelbewegung.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 85/86 (Bd. 28, Heft 2/3). 11 Taf. u. 120 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: KALLIUS, Beiträge zur Entwicklung der Zunge. Teil 2: Vögel. — BACM und DOBERS, Die Entwicklung des äußeren Ohres bei Schwein und Schaf. — SCHRIDDE, Beiträge zur Lehre von den Zellkörnclungen. Die Körnelungen der Plasmazellen.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. von GEORG RUGE. Bd. 33, H. 2/3. 7 Taf. u. 65 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: REX, Ueber das Mesoderm des Vorderkopfes der Lachmöve. — RUGE, Zusammenhang des M. sternalis mit der Pars abdominalis des M. pectoralis maior und mittels dieser mit dem Achselbogen. — BASCHO, Beobachtung eines Restes des Hautrumpfmuskels beim Menschen, Pars thoracalis lateralis desselben. — RUGE, Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen. — GÖPPERT, Bemerkungen zu A. FLEISCHMANN, Das Kopfskelet der Amnioten.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 9, Literatur 1903, Abtlg. 2. Jena, G. Fischer. 1181 S. 46 M.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 41, 1905, No. 3. 45 Fig. Paris, Alcan.

Inhalt: GERARD, Les anomalies congénitales du rein chez l'homme. — CHARPY et SOULIE, L'aponévrose axillaire. — BAUER, Recherches sur quelques-unes des conditions qui règlent la régénération des membres amputés chez le té tard de grenouille. — DIEULAFÉ, Les fosses nasales des vertébrés. — DEFLANDRE, La fonction adipogénique du foie dans la série animale.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Bürker, K., Notiz über eine neue Form der Zählkammer. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 52, No. 19, S. 912.

Dominici, Henri, Sur un procédé de technique histologique appliqué à l'étude des cellules conjonctives. Folia haematol., Jahrg. 2, No. 4, S. 219—226.

Ladd's Students' Microscope. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Pt. 2, S. 238—240.

Pasini, A., Ueber eine neue und einfache Methode zur Demonstration der Epithelfasern in der Haut. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 40, No. 9, S. 492—495.

- Sternberg, Carl**, Eine Schnittfärbung nach der ROMANOWSKISCHEN Methode. Centralbl. f. allgem. Pathol., Bd. 16, No. 8, S. 293—294.
- Stoeltzner, Wilhelm**, Ueber Metallfärbungen verkalkter Gewebeteile. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 180 (F. 17, Bd. 10), H. 2, S. 362—365.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Alfieri e Lacroix**, Come si devono fare gli originali per le riproduzioni fotomeccaniche. (Fine.) Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 4, S. 111—116.
- v. Bardeleben, K.**, Die Röntgenstrahlen in der Anatomie. Dtsche med. Wochenschr., Jahrg. 31, No. 17, S. 674—675.
- *Barpi, Ugo**, Il passato, il presente e l'avvenire dell'anatomia veterinaria; prelezione. Giorn. Ippologia, Anno 17, 1904. (17 S.)
- Buschan, Georg**, Kultur und Gehirn. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 35, 1904, No. 10, S. 127—128; No. 11/12, S. 129—133.
- Driesch, Hans**, Der Vitalismus als Geschichte und als Lehre. Leipzig, Barth. 246 S. 8°. = Natur- u. kulturphilosoph. Bibliothek, Bd. 3. 5 M.
- Giard, A.**, Les tendances actuelles de la morphologie et ses rapports avec les autres sciences. Rev. scientif., 1905 (1. Semestre), No. 5, S. 129—136; No. 6, S. 166—172.
- Haeckel, Ernst**, Ueber die Biologie in Jena während des 19. Jahrhunderts. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 37, N. F. Bd. 32, H. 3/4, S. 713—726.
- Hurst, C. C.**, Experimental Studies on Heredity in Rabbits. Journ. of the Linnean Soc., Vol. 29, No. 191, S. 283—324.
- Polimanti, O.**, Sur les variations de poids des marmottes (*Arctomys marmotta*) en hibernation. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., Vol. 42, 1904, S. 341—367.
- Ranke, Otto**, Beiträge zur Frage des kindlichen Wachstums. Anthropologische Untersuchungen, ausgeführt an holsteinischen Kindern, von der Geburt bis zum vollendeten 15. Jahre. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 3, H. 3, S. 161—180.
- Schaper, Alfred**, Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. 2. Teil: SCHAPER, A., u. COHEN, CURT, Ueber zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und Geschwulstbildung. 48 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 3, S. 348—445.
- v. Uexküll, J.**, Leitfaden in das Studium der experimentellen Biologie der Wassertiere. 15 Fig. Wiesbaden. 130 S. 8°. 4 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Allen, Charles E.**, Nuclear Division in the Pollen Mother-cells of *Lilium canadense*. 4 Taf. Ann. of Bot., Vol. 19, No. 74, S. 189—258.

- Boveri, Theodor**, Zellen-Studien. 5. Ueber die Abhängigkeit der Kerngröße und Zellenzahl der Seeigel-Larven von der Chromosomenzahl der Ausgangszellen. 2 Taf. u. 7 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 37, N. F. Bd. 32, H. 3/4, S. 445—524.
- Bryce, Thomas H.**, The Histology of the Blood of the Larva of *Lepidosiren paradoxa*. Part 1. Structure of the resting and dividing Corpuscles. 5 Taf. Trans. of the R. Soc. of Edinburgh, Vol. 41, 1904, Pt. 2, No. 11, S. 291—310.
- Bryce, Thomas H.**, The Histology of the Blood of the Larva of *Lepidosiren paradoxa*. Pt. 2. Hæmatogenesis. 4 Taf. Trans. of the R. Soc. of Edinburgh, Vol. 41, Pt. 2, No. 19, S. 435—467.
- Cerruti, A.**, Sulle „risoluzioni nucleolari“ nella vescicola germinativa degli oociti di alcuni vertebrati. 16 Fig. Anat. Anz., Bd. 26, No. 22/23, S. 613—622.
- Cerruti, Tomás, y Wagener, Adolfo**, Espermatogenesis en los bufónidos. 2. Congr. méd. latino-americano. Actas y trabajos, T. 2, Buenos Aires 1905, S. 63—70.
- Chiffhot, J., et Gautier, C.**, Sur le mouvement intraprotoplasmique à forme brownienne des granulations cytoplasmiques. Journ. de Bot., 1905, No. 2, S. 40—44.
- De Buck, D.**, Les cellules plasmatiques de la paralysie générale. 5 Fig. Journ. de Neurol., 1905, No. 6, S. 101—114.
- Fleischmann, Paul**, Ueber gewisse, bei vitaler Färbung auftretende basophile Körnchen in den roten Blutkörperchen. Med. Klinik, Jahrg. 1, 1905, No. 11, S. 252—253.
- Jolly, J., et Acuña, Mamerto**, Les leucocytes du sang chez les embryons des mammifères. 2. Congr. méd. latino-americano, T. 2, Buenos Aires, 1904, S. 58—63.
- v. Knaut, Arth.**, Theorie der Protoplasma- und Muskelbewegung. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 3, S. 446—473.
- *Laguesse, E.**, Le troisième élément du sang ou thrombocyte. Écho méd. du Nord, Lille, 23 octobre 1904.
- Maire, René**, La mitose hétérotypique chez les Ascomycètes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 14, S. 950—952.
- Marinesco, G.**, Sur la présence d'un réseau spécial dans la région pigmentée des cellules nerveuses. 6 Fig. Journ. de Neurol., 1905, No. 5, S. 81—90.
- Mesnil, Félix**, Chromidies et questions connexes. 7 Fig. Bull. de l'Inst. Pasteur, Année 3, No. 8, S. 313—322.
- Michotte, A.**, Contribution à l'étude de l'histologie fine de la cellule nerveuse. 4 Taf. Le Névrx, Vol. 6, 1904, Fasc. 3, S. 237—278.
- Mulon, P.**, Les glandes hypertensives ou organes chromaffines. Arch. gén. de Méd., 1904, No. 52, S. 3265—3277.
- Schäfer, E. A.**, On the Structure of the Erythrocyte. Anat. Anz., Bd. 26, No. 22/23, S. 589—600.
- Schmidt, Johannes Ernst**, Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie einiger Zellarten der Schleimhaut des menschlichen Darmkanals. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 1, S. 12—40.

- Schridde, Herm.**, Beiträge zur Lehre von den Zellkörnclungen. Die Körnelungen der Plasmazellen. 1 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 85/86 (Bd. 28, H. 2/3), S. 691—768.
- v. Thanhoffer, Ludwig**, Ueber den Ursprung des Achsencylinderfortsatzes der zentralen Nervenzellen. Anat. Anz., Bd. 26, No. 22/23, S. 623—624.
- Türk, Wilhelm**, Kritische Bemerkungen über Blutzellenbildung und -benennung. Folia haematol., Jahrg. 2, No. 4, S. 231—247.
- Turner, John**, Concerning the continuity of the nerve-cells, and some other matters connected therewith. 1 Taf. u. 3 Fig. Journ. of mental Sc., Vol. 51, No. 213, S. 258—270.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Göppert, E.**, Bemerkungen zu: A. FLEISCHMANN, Das Kopfskelet der Amnioten. (Morphogenetische Studien, 2. Forts.) GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 33, H. 2/3, S. 532—534.
- Joüon, E.**, Déformation de l'avant-bras par arrêt de développement de l'extrémité inférieure du cubitus, de cause inconnue. (S. Kap. 13.)
- Kingsley, J. S.**, The Bones of the Reptilian Lower Jaw. 7 Fig. American Natural., Vol. 39, No. 458, S. 59—64.
- Kunstler, J., et Chaîne, J.**, Observations sur les Os Wormiens. Procèsverb. des séances de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux 1904. (2 S.)
- Leboucq, H.**, Recherches sur le développement des phalanges terminales des doigts chez l'homme et les mammifères. 1 Taf. Ann. de la Soc. de Méd. de Gand, Vol. 84, 1904. Livre jubil. offert au Prof. R. BODDAERT. (20 S.)
- Leroy, Raoul**, Deux cas de thorax en entonnoir dans la même famille. (Autopsie.) 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, Fasc. 5, S. 571—578.
- Lortat, Jacob, et Sabareanu**, Exostoses ostéogéniques symétriques congénitales du maxillaire-inférieur avec irrégularité d'implantation dentaire. 1 Fig. Rev. de Méd., 1905, No. 2, S. 119—124.
- Pittaluga, Rosetta**, Su un caso di ossa wormiane etmolacriniali e del palato duro. 2 Fig. Atti Soc. romana Antropol., Vol. 11, Fasc. 1, S. 52—55.
- Ranke, J.**, Zur Anthropologie des Schulterblattes. 14 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 35, 1904, No. 11/12, S. 139—147.
- Regnault, F.**, La morphologie osseuse expliquée par l'anatomie pathologique. 5 Fig. Rev. gén. de Sc. pures et appliquées, 1905, No. 5, S. 217—227.
- Roucaÿrol, E.**, Contribution à l'étude de la syndactylie et de l'ectrodactylie. 2 Taf. u. 2 Fig. Rev. d'Orthopéd., 1905, No. 1, S. 85—91.
- Staurenghi, Cesare**, Due casi di processus lateralis del clivus del dorsus sellae (W. GRUBER) nell'uomo e ricerche comparative nel Canis vulpes. Gazz. med. Lombarda, Anno 63, 1904, No. 45, S. 425—426; No. 46, S. 435—438.

Tenchini, L., Di un emissario anomalo orbito-frontale. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 16, No. 4, S. 90—93.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

Bascho, Paula, Beobachtung eines Restes des Hautrumpfmuskels beim Menschen, Pars thoracalis lateralis desselben. 1 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 33, H. 2/3, S. 374—378.

***Buffa, Pietro**, Ricerche sulla muscolatura cutanea dei serpenti e considerazioni sulla locomozione di questi animali. *Atti Accad. scientif. Veneto-trentino-istriana*, Cl. Sc. fis. e mat., N. S. Anno 1, 1904, Fasc. 2, S. 146—228.

***Bureau, E.**, L'aponévrose ombilico-vésicale. *Gaz. méd. de Nantes*, 8 octobre 1904.

Capelle, Walter, Ein Fall von Defekten in der Schultergürtelmuskulatur und ihre Kompensation. *Diss. med. München*, 1905. 8°.

Charpy et Soulié, A., L'aponévrose axillaire. 4 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 41, No. 3, S. 268—287.

Dupuy, Paul, Note sur le ventre antérieur du digastrique du chimpanzé. *Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris*, Année 80, No. 2, S. 112—114.

Jaks, Alfred, Ueber die Statik und Mechanik des weiblichen Beckens. 13 Fig. *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.*, Bd. 54, H. 2, S. 217—239.

Niskiyama, Nobumitsu, Die Kehlkopfmuskeln des *Hylobates lar*, verglichen mit denen anderer Affen und des Menschen. *Diss. med. Rostock*, 1905. 8°.

Ruge, Georg, Zusammenhang des M. sternalis mit der Pars abdominalis des M. pectoralis maior und mittels dieser mit dem Achsenbogen. 4 Fig. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 33, H. 2/3, S. 348—373.

Ruge, Georg, Der Hautrumpfmuskel der Säugetiere. Der M. sternalis und der Achselbogen des Menschen. *GEGENBAURS Morphol. Jahrb.*, Bd. 33, H. 2/3, S. 379—531.

Sperino, Giuseppe, e Balli, Ruggero, Intorno a numerose varietà muscolari riscontrate negli arti superiori di un adulto. *M. Taf. Mem. Accad. Sc., Lett. ed Arti Modena (Sez. Scienze)*, Ser. 3, 1904, Vol. 5.

Tanasesco, J., Muscle élévateur profond ou troisième élévateur de la lèvre supérieure. *Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris*, Année 80, No. 2, S. 143—145.

7. Gefäßsystem.

Bottazzi, F., e Ganfini, C., Ricerche istologiche sull'atrio del cuore di *Emys europaea*. *Bull. Accad. med. Genova*, Anno 19, 1904, No. 3, S. 129—132.

***Dubreuil-Chambardel, L.**, Une curieuse observation de variation des artères de l'avant-bras et de la main. *Gaz. méd. du Centre, Tours*, 1905, No. 7, S. 98—99.

Dubreuil-Chambardel, L., L'artère poplitée et ses branches terminales. Variations anatomiques et morphogénie. 31 Fig. *Thèse de méd. Paris*, 1905. *Vigot frères*. 127 S. 8°.

- ***d'Este, Stefano**, Sui rapporti tra la branca infraorbitale dell'arteria mascellare interna e il nervo supramaxillaris. 1 Taf. Clinica chir., Anno 12, 1904, No. 10, S. 904—914.
- ***Favaro, Giuseppe**, Contributo alla angiologia dei Petromizonti. 1. I vasi e le cavità sanguifere delle lamelle branchiali. 2. I vasi segmentali del tronco. 3. Alcune particolarità concernenti la disposizione dei vasi caudali. M. Fig. Atti Accad. scientif. Veneto-trentina-istriana, Cl. 1, Anno 2, Fasc. 1.
- Gérard, G.**, Anomalies artérielles. Considérations sur les anomalies de l'artère du nerf médian. A propos de trois cas nouveaux. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 2, S. 156—163.
- Gérard, G.**, et **Breucq, E.**, Anomalies artérielles. Sur un cas de bifurcation précoce de l'artère humérale. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 2, S. 164—170.
- ***Goggio, Empedocle**, Sulla diversa misura secondo la quale nei rettili adulti i due archi dell'aorta concorrono alla formazione dell'aorta addominale. 1 Taf. Atti Soc. Toscana Sc. nat., Memorie, Vol. 21, 1904.
- Kusmine, Katharina**, Untersuchungen über die Eigenschaften und die Entstehung der Lymphe. 6. Mitt. Ueber den Einfluß der Lymphagoga (Lebergifte) auf die Leber. 1 Taf. Zeitschr. f. Biol., Bd. 46, N. F. Bd. 28, S. 554—583.
- Lucchesi, Carlo**, Su una rara anomalia di direzione anatomica del seno laterale, con assenza dell'antro mastoideo, in un caso di otite media purulenta subacuta da influenza con complicità mastoidea. Boll. Malattie orecchio, gola e naso, Anno 22, 1904, No. 5, S. 97—107.
- ***Marceau, F.**, Note sur la structure du cœur chez les gastéropodes et les lamelli-branches. Bull. de la Soc. philomat., Sér. 9, T. 6, 1904, S. 273—275.
- Pitzorno, Marco**, Ricerche di morfologia comparata sopra le arterie succlavia ed ascellare. 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 4, S. 94—103.
- Woodland, W.**, On a new Mode of Persistence on the posterior Cardinal Vein in the Frog (*Rana temporaria*). With a Suggestion as to the phylogenetic Origin of the post-caval Vein. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 28, No. 23, S. 737—747.
- Zaudy**, Ueber die in Zwerchfellhöhe auftretenden Erweiterungen der feinsten Hautvenen. 1 Fig. Fortschr. d. Med., Jahrg. 23, No. 13, S. 353—356.

8. Integument.

- Pasini, A.**, Ueber eine neue und einfache Methode zur Demonstration der Epithelfasern in der Haut. (S. Kap. 3.)
- Schmidt, Heinrich**, Zur Anatomie und Physiologie der Geckkopfte. 1 Taf. u. 2 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 37, N. F. Bd. 32, H. 3/4, S. 551—580.
- Selenew, J. F.**, Ueber einen histologischen Fund in der Haut (anscheinend ein neuer epidermoidaler Nerv?). 2 Fig. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 40, No. 10, S. 537—540.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Cristiani, H.**, De la persistance des greffes des glandes parathyroïdes. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 16, S. 754—755.
- Dieulafoy, Léon**, Les fosses nasales des vertébrés (morphologie et embryologie). (Suite 1.) *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 41, No. 3, S. 300—318.
- Greil, Alfred**, Bemerkungen zur Frage nach dem Ursprunge der Lungen. (Vorl. Mitt.) 5 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 26, No. 22/23, S. 625—632.
- Niskiyama, Nobumitsu**, Die Kehlkopfmuskeln des *Hylobates lar*, verglichen mit denen anderer Affen und des Menschen. (S. Kap. 6b.)
- Pfeiffer, C.**, Die Darstellung der Trachea im Röntgenbild, besonders bei Struma. 4 Taf. *Beitr. z. klin. Chir.*, Bd. 45, H. 3, S. 716—751.

b) Verdauungsorgane.

- Brasil, L.**, Contribution à la connaissance de l'appareil digestif des Annelides Polychaetes. L'épithélium intestinal de la Pectinaire. Thèse de doctorat ès sciences. Paris, Schleicher, 1904. 80.
- Deflandre, C.**, La fonction adipogénique du foie dans la série animale. (Suite.) 19 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 41, No. 3, S. 319—352.
- Kallius, E.**, Beiträge zur Entwicklung der Zunge. 2. Teil. Vögel. (Anas boschas L., Passer domesticus L.) 8 Taf. u. 96 Fig. *Anat. Hefte*, Abt. 1, H. 85/86 (Bd. 28, H. 2/3), S. 305—586.
- Lépine, R.**, Sur la participation des acini à la sécrétion interne du pancréas. *Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, 1905, No. 1, S. 1—2.
- Lombroso, H.**, Sur la structure histologique du pancréas après ligature et section des conduits pancréatiques. 1 Taf. *Journ. de Physiol. et de Pathol. gén.*, 1905, No. 1, S. 3—11.
- Nau, P.**, Le développement du lobe gauche du foie. *Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris*, Année 80, No. 2, S. 101—105.
- Schmidt, Johannes Ernst**, Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie einiger Zellarten der Schleimhaut des menschlichen Kanals. (S. Kap. 5.)
- Sérégé, H.**, Sur l'indépendance anatomique et fonctionnelle des lobes du foie. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 140, No. 12, S. 804—806.
- Yung, Émile**, De la cause des variations de la longueur de l'intestin chez les larves de *Rana esculenta*. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 140, No. 13, S. 878—879.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Bonnamour, S.**, Étude histologique des phénomènes de sécrétion de la capsule surrénale chez les mammifères. 1 Taf. Thèse de méd. (No. 96). Lyon 1905. 110 S. 80.
- Castaigne, J., et Rathery, F.**, Altérations rénales d'origine congénitale. 2 Taf. *Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol.*, 1905, No. 1, S. 26—43.

- Gérard, G.**, Les anomalies congénitales du rein chez l'homme, essai de classification d'après 527 cas. 8 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 41, No. 3, S. 241—267.
- Rieländer, Aug.**, Das Paroophoron. 1 Taf. u. 11 Fig. (Vergleichend-anatomische und pathologisch-anatomische Studie.) Marburg, Elwert. 116 S. 8^o. 2.80 M.
- Rigal, A.**, Recherches histologiques sur la muqueuse vésicale. Thèse de méd. (No. 69), Lyon 1905. 69 S. 8^o.

b) Geschlechtsorgane.

- Cerruti, A.**, Sulle „risoluzioni nucleolari“ nella vescicola germinativa degli oociti di alcuni vertebrati. (S. Kap. 5.)
- Cerruti, Tomás, y Wagoner, Adolfo**, Espermatogenesis en los bufónidos. (S. Kap. 5.)
- Gault, F.**, Notice sur un cas de canaux de MALPIGHI-GAERTNER, observés chez une chèvre hermaphrodite. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 2, S. 171—173.
- Gerhardt, Ulrich**, Studien über den Geschlechtsapparat der weiblichen Säugetiere. 1. Die Ueberleitung des Eies in die Tuben. 33 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 37, N. F. Bd. 32, H. 3/4, S. 649—712.
- Guizzetti, Pietro**, Ueber die normale und pathologische Struktur der Wand der gewundenen Samenkanälchen beim erwachsenen Menschen. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat. u. allg. Pathol., Bd. 37, H. 3, S. 625—644.
- Illing, Georg**, Ueber einen eigenartigen Befund in den Glandulae vesiculares und den Glandulae ductus deferentis des Rindes. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 1, S. 121—127.
- Levi, Giuseppe**, Lesioni sperimentali sull'abbozzo urogenitale di larve di Anfibi e loro effetti sull'origine delle cellule sessuali. 2 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 3, S. 294—317.
- Loisel, G.**, Évolution des idées générales sur la sexualité. 1. partie: des anciens à la fin du dix-huitième siècle; 2. partie: dix-neuvième et vingtième siècles. Rev. gén. des Sc. pur. et appl., 1905, No. 1, S. 10—19; No. 2, S. 65—75.
- Perrier, Rémy**, Sur quelques points de l'anatomie des organes mâles des Edentés Tardigrades, et sur leurs moyens de fixation. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 15, S. 1054—1057.
- Romanovsky, R., und v. Winiwarter, Josef**, Dystopia testis transversa. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 26, No. 22/23, S. 635—639.
- Vautrin**, Considérations sur l'absence totale du vagin et son traitement chirurgical. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr., 1905, S. 66—77.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Adam, A.**, De la signification du poids du cerveau chez l'homme. Ses rapports avec la profession, d'après les travaux du Dr. MATIEGKA de Prague. Ann. méd.-psychol. Paris, 1905, No. 1, S. 78—94.
- Azoulay, L.**, Les neurofibrilles, d'après la méthode et les travaux de S. RAMÓN Y CAJAL. (Fin.) 8 Fig. La Presse méd., 1905, No. 2, S. 9—11; No. 10, S. 75—77.

- Banchi, Arturo**, Studio anatomico di un cervello senza corpo calloso. 10 Taf. u. 13 Fig. Arch. Ital. di Anat. ed' Embriol., Vol. 3, 1904, Fasc. 3, S. 658—749.
- Bruandet, L.**, et **Humbert, M.**, De la texture des nerfs. Application à l'anastomose nerveuse. Arch. gén. de Méd., 1905, No. 11, S. 641—646.
- De Buck, D.**, Les cellules plasmatiques de la paralysie générale. (S. Kap. 5.)
- Dagonet, J.**, La persistance des neurofibrilles dans la paralysie générale. Ann. médico-psychol. Paris, 1905, No. 1, S. 26—29.
- Déjerine, J.**, et **Gauckler, E.**, Contribution à l'étude des localisations motrices dans la moelle épinière. Un cas d'hémiplégie spinale à topographie radriculaire dans le membre supérieur, avec anesthésie croisée et consécutif à une hématomyélie spontanée. 7 Fig. Rev. neurol., 1905, No. 6, S. 313—322.
- Edinger, Ludw.**, Die Deutung des Vorderhirnes bei Petromyzon. Anat. Anz., Bd. 26, No. 22/23, S. 633—635.
- ***Geronzi, G.**, Sulla presenza di gangli nervosi intramuscolari in alcuni muscoli intrinseci della laringe. Boll. Soc. Lancisiana Ospedali, Anno 24, 1904, Fasc. 1, S. 256—257.
- Irimesco, S.**, et **Parhon, C.**, Recherches sur la localisation spinale des muscles du périnée et du rectum (chez l'homme). 3 Fig. Journ. de Neurol. Bruxelles, 1905, No. 4, S. 61—67.
- Leche, Wilhelm**, Ein eigenartiges Säugetierhirn, nebst Bemerkungen über den Hirnbau der Insectivora. 13 Fig. Anat. Anz., Bd. 26, No. 22/23, S. 577—589.
- Lo Monaco, D.**, e **Baldi, A.**, Sulle degenerazioni consecutive al taglio longitudinale del corpo calloso. Arch. Farmacol. speriment. e Sc. affini, Vol. 3, 1904, Fasc. 11, S. 474—488; Fasc. 12, S. 507—528.
- London, E. S.**, Zur Lehre von dem feineren Bau des Nervensystems. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 1, S. 111—115.
- Marinesco, G.**, Sur la réparation des neurofibrilles après la section du nerf hypoglosse. 14 Fig. Rev. neurol., 1905, No. 1, S. 5—16.
- Marinesco, G.**, Sur la présence d'un réseau spécial dans la région pigmentée des cellules nerveuses. (S. Kap. 5.)
- Michotte, A.**, Contribution à l'étude de l'histologie fine de la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)
- ***Mingazzini, G.**, e **Polimanti, O.**, Sugli effetti consecutivi a tagli combinati delle radici del midollo spinale: nota speriment. 2 Taf. Arch. Fisiol. Firenze, Vol. 2, 1904, Fasc. 1, S. 75—80.
- Mildenberger, Alfred**, Sind im Sehnerven des Pferdes Zentralgefäße vorhanden? Dissert. med. Tübingen, 1905. 80.
- Parhon, C.**, et **Goldstein, M.**, Recherches sur l'influence exercée par la section transversale de la moelle sur les lésions secondaires des cellules motrices sous-jacentes et sur leur réparation. 6 Fig. Rev. neurol., 1905, No. 4, S. 205—210.
- Parlavecchio, G.**, Di un metodo di cranio-topografia rispondente alle nuove esigenze della chirurgia. Policlinico, Anno 11, 1904, Vol. 11-C, Fasc. 6, S. 281—295.

- ***Pirone, Raffaele**, Sulla fina struttura e sui fenomeni di secrezione dell'ipofisi. 1 Taf. Arch. di Fisiol. Firenze, Vol. 2, 1904, Fasc. 1, S. 60—74.
- Rosenzweig, Elias**, Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues der Substantia Rolandi des Rückenmarks. 2 Taf. u. 8 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 5, H. 2, S. 49—72.
- Schultze, Oskar**, Weiteres zur Entwicklung der peripheren Nerven mit Berücksichtigung der Regenerationsfrage nach Nervenverletzungen. 10 Fig. Verhandl. d. Phys.-med. Gesellsch. Würzburg, N. F. Bd. 37, No. 7, S. 267—296.
- Schultze, Oskar**, Beiträge zur Histogenese des Nervensystems. 1. Ueber die multizelluläre Entstehung der peripheren sensiblen Nervenfaser und das Vorhandensein eines allgemeinen Endnetzes sensibler Neuroblasten bei Amphibienlarven. 4 Taf. u. 17 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 1, S. 41—110.
- Sergi, Sergio**, Le variazioni dei solchi cerebrali e la loro origine segmentale nell'Hylobates. 2 Taf. Ricerche Laborat. Anat. norm. Univ. Roma, Vol. 10, 1904, Fasc. 3, S. 189—255.
- v. **Thanhoffer, Ludwig**, Ueber den Ursprung des Achsencylinderfortsatzes der zentralen Nervenzellen. (S. Kap. 5.)
- Turner, John**, Concerning the continuity of the nerve-cells, and some other matters connected therewith. (S. Kap. 5.)
- Vermes, Ludwig**, Ueber die Neurofibrillen der Retina. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 26, No. 22/23, S. 601—603.
- Vincenzi, Livio**, Forma e distribuzione delle cellule nervose nel midollo allungato dell'uomo. 3 Taf. Ricerche Laborat. Anat. norm. Univ. Roma, Vol. 10, 1904, Fasc. 2, S. 137—149.
- Weber**, Note sur la dégénérescence secondaire consécutive à un foyer de ramollissement de la région calcarine. 11 Fig. Arch. de Neurol., Vol. 19, No. 111, S. 177—189.
- Wilmart, L.**, De la masse psychique de l'encéphale humain. Essai de psychométrie approximative. Journ. méd. de Bruxelles, 1904, No. 43. (16 S.)

b) Sinnesorgane.

- Baum und Dobers**, Die Entwicklung des äußeren Ohres bei Schwein und Schaf. 2 Taf. u. 24 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 85/86 (Bd. 28, H. 2/3), S. 587—690.
- Chiarini, Piero**, Cambiamenti morfologici che si verificano nella retina dei vertebrati per azione della luce e della oscurità. 1 Taf. Bull. Accad. med. Roma, Anno 30, 1904, Fasc. 3/4, S. 75—110; Arch. Ital. de Biol., T. 42, 1904, Fasc. 2, S. 303—322.
- Crevatin, F.**, I nervi della cornea dei Rettili. Mem. Accad. Sc. Istit. Bologna, Ser. 6, T. 1, 1904, Fasc. 1/2.
- Deineka, D.**, Ueber die Nerven des Trommelfells. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 1, S. 116—120.
- Froriep, August**, Ueber die Einstülpung der Augenblase. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 1, S. 1—11.
- Kalt, E.**, Anatomie et Physiologie comparées de l'appareil oculaire. 133 Fig. Extrait de l'Encyclopédie franç. d'Ophthalmol. 258 S. 8°.

- Monesi, Luigi**, Osservazioni di anatomia comparata sulle vie lacrimali. (Nota prev.) Bull. Sc. med., Anno 76, Ser. 8, Vol. 5, Fasc. 1, S. 30—31.
- Most, A.**, Topographisch-anatomische und klinische Untersuchungen über den Lymphgefäßapparat des äußeren und des mittleren Ohres. 3 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 64, H. 2/3, S. 189—203.
- Roselli, Romeo**, La retina degli uccelli in relazione colla retina umana. 4 Taf. Bull. Accad. med. Roma, Anno 30, 1904, Fasc. 5/7, S. 211—224.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Auerbach, Max**, Die Dotterumwachsung und Embryonalanlage vom Gangfisch und der Aesche im Vergleich zu denselben Vorgängen bei der Forelle. 4 Taf. Verhandl. d. Naturw. Ver. Karlsruhe, Bd. 7, 1903/04, S. 57—82.
- Bauer, A.**, Recherches sur quelques-unes des conditions qui régissent la régénération des membres amputés chez le têtard de grenouille. 14 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 41, No. 3, S. 288—299.
- *de Bussy, L. P.**, Eerste Ontwikkelingsstadien van Megalobatrachus maximus SCHLEGEL. 10 Taf. Amsterdam, 1904. 112 S. 8°. 8 M.
- Child, C. M.**, Studies on Regulation. VIII. Functional Regulation and Regeneration in Cestoplanea. 46 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 3, S. 261—294.
- Conklin, Edwin G.**, The Organization and Cell-Lineage of the Ascidian Egg. 11 Taf. u. 50 Fig. Journ. of the Acad. of Nat. Sc. Philadelphia, N. Ser. Vol. 13, Pt. 1.
- Dieulafoy, Léon**, Les fosses nasales des vertébrés. (S. Kap. 9a.)
- Froriep, August**, Ueber die Einstülpung der Augenblase. (S. Kap. 11b.)
- Kallius, E.**, Beiträge zur Entwicklung der Zunge. (S. Kap. 9b.)
- Hertwig, Oskar**, Kritische Betrachtungen über neuere Erklärungsversuche auf dem Gebiete der Befruchtungslehre. Sitzungsber. Preuß. Akad. Wissensch. Berlin, 1905. 10 S. —.50 M.
- Hofbauer, J.**, Grundzüge einer Biologie der menschlichen Plazenta mit besonderer Berücksichtigung der Fragen der fötalen Ernährung. 5 Taf. u. 2 Fig. Wien u. Leipzig, Braumüller. 175 S. 8°. 5 M.
- Leboucq, H.**, Recherches sur le développement des phalanges terminales des doigts chez l'homme et les mammifères. (S. Kap. 6a.)
- Levi, Giuseppe**, Lesioni sperimentali sull'abbozzo urogenitale di larve di Anfibi e loro effetti sull'origine delle cellule sessuali. (S. Kap. 10b.)
- Marinesco, G.**, Sur la réparation des neurofibrilles après la section du nerf hypoglosse. (S. Kap. 11a.)
- Menschenaffen (Anthropomorphae)**. Studien über Entwicklung und Schädelbau. Hrsg. v. EMIL SELENKA. Auf Grund des Nachlasses fortgeführt von A. A. W. HUBRECHT, H. STRAHL u. F. KEIBEL. Wiesbaden, Kreidel. 4°. Lief. 8. STRAHL, H., u. HAPPE, H., Ueber die Placenta der Schwanzaffen. 66 Fig. S. 493—551. 30 M.
- Montgomery, Thomas H.**, The Development and Structure of the Larva of Paragordius. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 56, 1904, ersch. 1905, S. 738—756.

- Morgan, T. H.**, The Relation between normal and abnormal Development of the Embryo of the Frog: 6. As determined by incomplete Injury to one of the first two Blastomeres. 2 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 3, S. 318—347.
- Nau, P.**, Le développement du lobe gauche du foie. (S. Kap. 9b.)
- Nelson, James A.**, The early Development of Dinophilus: A Study in Cell-Lineage. 6 Taf. u. 6 Fig. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 56, 1904, ersch. 1905, S. 687—737.
- Petrunkévitch, Alexander**, Natural and artificial Parthenogenesis. Amer. Natural., Vol. 39, No. 458, S. 67—76.
- Potocki, J.**, et **Branca, A.**, L'œuf humain et les premiers stades de son développement. 7 Taf. u. 100 Fig. Paris. VIII, 196 S. 8°. 8.50 M.
- Rex, H.**, Ueber das Mesoderm des Vorderkopfes der Lachmöve (Larus ridibundus). 7 Taf. u. 60 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 33, H. 2/3, S. 107—347.
- Schaper, Alfred**, Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums. (S. Kap. 4.)
- Schultze, Oskar**, Weiteres zur Entwicklung der peripheren Nerven mit Berücksichtigung der Regenerationsfrage nach Nervenverletzungen. (S. Kap. 11a.)
- Soulié, A.**, Sur les premiers stades de développement de l'œil de la taupe (Talpa europaea). 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 2, S. 146—155.
- Van der Stricht, O.**, Une anomalie très intéressante concernant le développement d'un œuf de mammifère. 1 Taf. Ann. de la Soc. méd. de Gand, Vol. 84, Livre jubil. offert au prof. R. BODDAERT, 1904. (13 S.)
- Yung, Emile**, De la cause des variations de la longueur de l'intestin chez les larves de Rana esculenta. (S. Kap. 9b.)

13. Mißbildungen.

- Brewer, Isaac W.**, Congenital macrodactylitis in the Philippines. 1 Fig. Journ. of trop. Med., Vol. 8, No. 9, S. 133.
- Chaine, J.**, et **Gineste, Ch.**, Étude anatomique d'un pied anormal. Procès-verbaux des séances de la Soc. des Sc. phys. et nat. de Bordeaux, 1902. 2 S.
- Gérard, G.**, Les anomalies congénitales du rein chez l'homme, essai de classification d'après 527 cas. (S. Kap. 10a.)
- Joüon, E.**, Déformation de l'avant-bras par arrêt de développement de l'extrémité inférieure du cubitus, de cause inconnue. 1 Fig. Rev. d'Orthopéd., 1905, No. 1, S. 81—84.
- Lempp, Karl**, Mißbildung der Finger und Zehen sämtlicher Extremitäten. Dissert. med. München, 1905. 8°.
- Meyer, Robert**, Ueber einige Abnormitäten am Schwanzende menschlicher Foeten. (Verdoppelungen des Spinalkanals, Ueberreste der Chorda, des kaudalen Spinalkanals, des neurenterischen Stranges und des Schwanzdarmes, sowie über Mastdarmdrüsen.) 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 180 (F. 17, Bd. 10), H. 2, S. 334—336.
- Roucaÿrol, E.**, Contribution à l'étude de la syndactylie et de l'ectrodactylie. (S. Kap. 6a.)

Vautrin, Considérations sur l'absence totale du vagin et son traitement chirurgical. (S. Kap. 10b.)

14. Physische Anthropologie.

- Alsberg**, Krankheit und Descendenz. Corresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 35, 1904, No. 10, S. 118—122.
- Baudouin, Marcel**, Débris d'une mâchoire d'enfant trouvé sous un mégalithe de Vendée. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, Fasc. 5, S. 570.
- Cummins, S. L.**, Sub-Tribes of the Bahr-El-Ghazal Dinkas. 1 Taf. u. 3 Fig. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland, Vol. 34, 1904, S. 149—166.
- Elbert, Joh.**, Ueber die Altersbestimmung menschlicher Reste aus der Ebene des westfälischen Beckens. Corresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 35, 1904, No. 10, S. 106—114.
- Ferreira, A. da Costa**, La capacité du crâne et la composition ethnique probable du peuple Portugais. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, Fasc. 5, S. 473—491.
- Fischer**, Ueber die Kachin im äußersten Norden und Nordosten von Birma. Corresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 36, No. 2/3, No. 10, S. 123—126.
- Giovannozzi, Ugo**, Crani arabi del Museo antropologico di Firenze. 2 Fig. Arch. per l'Antropol., Vol. 34, 1904, Fasc. 3, S. 341—353.
- Grotjahn, A.**, Die Anthropometrie im Dienste der sozialen Hygiene. Med. Klinik, Jahrg. 1, No. 12, S. 284—286.
- Kollmann, J.**, Neue Gedanken über das alte Problem von der Abstammung des Menschen. 7 Fig. Corresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 36, No. 2/3, S. 9—20.
- Latham, R. E.**, Notes on the physical characteristics of the Araucanos. 1 Taf. u. 2 Fig. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland, Vol. 34, 1904, S. 170—180.
- Manouvrier, L., et Capitan, L.**, Étude anthropologique et archéologique de l'Égypte après le récent livre de M. CHANTRE. 9 Fig. Rev. de l'Ecole d'Anthropol. de Paris, 1905, No. 1, S. 18—30.
- Manouvrier, L.**, Incisions, cautérisations, et trépanations crâniennes de l'époque néolithique. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 2, S. 67—73.
- Manouvrier, L.**, Note sur les ossements humains du dolmen du terrier de Cabut (Gironde). Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 2, S. 73—76.
- Manouvrier, L.**, Crânes de vieillards de l'époque néolithique en France. 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 2, S. 101—104.
- Manouvrier, L.**, Sur l'aspect négroïde de quelques crânes préhistoriques trouvés en France. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 2, S. 119—124.
- Martin, Rudolf**, Die Inlandstämme der Malayischen Halbinsel. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise durch die vereinigten Malayischen Staaten. 26 Taf., 1 Karte u. 137 Fig. Jena, G. Fischer. XIII, 1052 S. 80.

- Niceforo, Alfredo**, Contribution à l'étude de l'indice céphalique en Suisse. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, Fasc. 5, S. 493—495.
- Obermaier, Hugues**, La station paléolithique de Krapina. L'Anthropologie, T. 16, No. 1, S. 13—27.
- Papillault, G.**, Contribution à l'étude des „Cranes Nègroïdes“. 1 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, Fasc. 5, S. 554—558.
- Pittard, E.**, Quelques desiderata de l'Anthropologie en Roumanie. Bull. de la Soc. des Sc. de Boucaresst, 1904, No. 5/6, S. 466—485.
- Puccioni, Nello**, Delle deformazioni e mutilazioni artificiali etniche più in uso. 4 Taf. Arch. per l'Antropol., Vol. 34, 1904, Fasc. 3, S. 355—402.
- Mochi, Aldobrandino**, Lo scheletro d'un dancaio di Assab. 1 Taf. Arch. per l'Antropol., Vol. 34, 1904, Fasc. 3, S. 403—428.
- Ranke, Karl Ernst**, Das GAUSS'sche Fehlergesetz und seine Verallgemeinerungen durch FECHNER und PEARSON in ihrer Tragweite für die Anthropologie. Corresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 35, 1904, No. 10, S. 99—103.
- Ranke, J., Zur Anthropologie des Schulterblattes. (S. Kap. 6a.)
- Ranke, Otto, Beiträge zur Frage des kindlichen Wachstums. (S. Kap. 4.)
- Rivet**, Les Indiens de Mallasquer. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 2, S. 144—152.
- Rutot, A.**, A propos du squelette humain de Galley-Hill (Kent). Mém. Soc. Anthropol. Bruxelles, 1904. 30 S. 8°.
- Salètes, P.**, La trépanation néolithique et le crâne trépané de la Drôme. 2 Fig. Thèse de méd. (No. 53), Lyon 1904. 48 S. 8°.
- Schliz, A.**, Künstlich deformierte Schädel in germanischen Reihengräbern. 4 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 3, H. 3, S. 181—214.
- Schwalbe, G.**, Ueber das individuelle Alter des Neanderthalmenschen. Corresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 35, 1904, Ne. 10, S. 92—93.
- Tate, H. R.**, Notes on the Kikuyu and Kamba Tribes of British East Africa. 4 Taf. Journ. of the Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland, Vol. 34, 1904, S. 130—148.
- Toldt, C.**, Ueber einige Struktur- und Formverhältnisse des menschlichen Unterkiefers. Corresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 35, 1904, No. 10, S. 94—98.
- Uhlenhuth**, Ein neuer biologischer Beweis für die Blutsverwandtschaft zwischen Menschen- und Affengeschlecht. Corresp.-Bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 35, 1904, No. 10, S. 114—118.
- Verneau, R.**, Notes sur quelques crânes du 2e territoire militaire de l'Afrique occidentale française. Fig. L'Anthropologie, T. 16, No. 1, S. 41—56.
- Verneau**, Crâne de Baoussé-Roussé. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, Fasc. 5, S. 559—561.
- Volkov, Th.**, Variations squelettiques du pied chez les primates et dans les races humaines. (Fin.) 37 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 3, S. 201—331.

Wateff, S., Contribution à l'étude anthropologique des Bulgares. 7 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, 1904, No. 4, S. 437—458.

Weber, F., Spuren des Menschen der Bronzezeit in den Hochalpen des deutschen Sprachgebiets. Corresp.-Bl. d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 36, No. 1, S. 2—7.

15. Wirbeltiere.

Arnold-Bemrose, Henry Howe, and Newton, Edwin Tulley, On an Ossiferous Cavern of Pleistocene Age at Hoe-Grange Quarry, Longcliffe, near Brassington (Derbyshire). 4 Taf. Quart. Journ. of the Geol. Soc., Vol. 41, Pt. 1, S. 43—63.

Clarke, Wm. Eagle, and Charnock, O., On the Vole and Shrew of the Orkney Islands. 2 Fig. Ann. of Scottish Nat. Hist., January 1905. (8 S.)

Fisher, Osmond, On the Occurrence of *Elephas meridionalis* at Dewlish (Dorset). 2 Taf. Quart. Journ. of the Geol. Soc., Vol. 41, Pt. 1, S. 35—37.

Fritsch, Ant., und Bayer, Fr., Neue Fische und Reptilien aus der böhmischen Kreideformation. 9 Taf. u. Fig. Prag. 34 S. 4^o. 40 M.

Hofmann, A., und Zdarsky, A., Beitrag zur Säugetierfauna von Leoben. 3 Taf. u. 1 Fig. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., Jahrg. 1904, Bd. 54, H. 3/4, ersch. 1905, S. 577—594.

Leboucq, H., Organogénie des Pinnipèdes. 1. Les extrémités. 2 Taf. u. 6 Fig. Résultats du voyage du S. Y. Belgica. Rapports scientif., Anvers 1904. 20 S. 4^o.

Marchi, Ezio, Il policerismo negli ovini. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 4, S. 103—110.

Menschenaffen (Anthropomorphae). Studien über Entwicklung und Schädelbau. (S. Kap. 12.)

Ridewood, W. G., On the Cranial Osteology of the Fishes of the Families Osteoglossidae, Pantodontidae, and Proctolamidae. 3 Taf. Journ. of the Linnean Soc., Vol. 29, No. 191, S. 252—282.

Ridewood, W. G., On the Skull of *Goniorhynchus Greyi*. 1 Taf. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 7, Vol. 15, No. 88, S. 361—372.

Weber, M., Ueber tertiäre Rhinocerotiden von der Insel Samos. 3 Taf. Bull. de la Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Année 1903, No. 4, ersch. 1904, S. 477—501.

Berichtigung. p. 65 der Literatur Bd. 26 lies statt Kleith, A., ...
Keith, A., ...

Abgeschlossen am 9. Juni 1905.

Literatur 1905^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- *Bailey, F. R., Textbook of Histology. M. Fig. New York 1904. XIV, 481 S. 8°.
- Broesike, G., Der menschliche Körper, sein Bau, seine Verrichtungen und seine Pflege, nebst einem Anhang: Die erste Hilfe bei plötzlichen Unfällen. Mit besonderer Berücksichtigung des Turnens gemeinfaßlich dargestellt. 3 farb. Taf. u. 120 Fig. 3. verb. u. verm. Aufl. Berlin, Fischer. 492 S.
- Ploss, H., Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien. 8. umgearb. u. verm. Aufl. Nach dem Tode des Verf. bearb. u. hrsgg. von MAX BARTELS. 11 Taf., Portr. d. Hrsg. u. 696 Fig. Leipzig, Grieben, 1904/05. XXXII, 939 S. u. VIII, 880 S. 8°. 30 M.
- Scales, F. S., Elementary Microscopy. Handbook for Beginners. M. Fig. London. 192 S. 8°. 3.20 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 66, H. 2. 11 Taf. u. 44 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: GOLDSTEIN, Untersuchungen über das Vorderhirn und Zwischenhirn einiger Knochenfische. — BERLINER, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte des Kleinhirns, nebst Bemerkungen über die Entwicklung der Funktionstätigkeit desselben. — WEIDENREICH, Studien über das Blut und die blutbildenden und -zerstörenden Organe. 3. Ueber den Bau der Amphibienerythrocyten. — STERN, Histologische Beiträge zur Sekretion der Bürzeldrüse. — SMREKER, Ueber die Form der Schmelzprismen menschlicher Zähne und die Kittsubstanz des Schmelzes.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 4, Fasc. 1. 28 Taf. u. 20 Fig. Firenze, Niccolai.

Inhalt: TRINCI, Osservazioni sui follicoli ovarici dei Rettili e di altri Vertebrati, con speciale riguardo alla struttura e funzione della granulosa. — SPAMPANI, Ricerche sugli annessi fetali degli uccelli e specialmente sul modo di occlusione della vescicola ombelicale e sul presunto organo placentoidale. — GANFINI, Alcune particolarità morfologiche e topografiche delle glandulae suprarenales dell'uomo. — LIVINI, Contribuzione alla morfologia del M. rectus abdominis e del M. supracostalis nell'uomo. — TENCHINI, Canali perforanti vascolari sagittali e parasagittali nel cranio dell'uomo adulto. Ricerche di anatomia. — ENRIQUES, Studi sui leucociti ed il connettivo dei Gasteropodi. — DALL'ACQUA e MENEGHETTI, Ricerche di Anatomia comparata sulle Arterie della faccia. — CUTORE, Ricerche anatomo-comparative sullo sviluppo, sull'istogenesi e sui caratteri definitivi dell'estremo caudale del midollo spinale.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 87 (Bd. 29, H. 1). 9 Taf. u. 10 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: BLUMSTEIN-JUDINA Die Pneumatisation des Markes der Vogelknochen. — RAMM, Ueber die Zotten der Mundlippen und der Wangenschleimhaut beim Neugeborenen. — WEIGNER, Ueber den Verlauf des Nervus intermedius.

Jahresberichte über die Leistungen und Fortschritte in der gesamten Medicin. Hrsg. v. W. WALDEYER u. C. POSNER. Jahrg. 39. Bericht für das Jahr 1904. Bd. 1, Abt. 1. Berlin, Hirschwald. 309 S.

Inhalt. u. a.: W. KRAUSE, Descriptive Anatomie. — W. KRAUSE, Histologie. — J. SOBOTTA, Entwicklungsgeschichte.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCHE. Bd. 22, H. 4/6. 4 Taf. Leipzig, Thieme.

Inhalt: DIAMARE, Studii comparativi sulle isole di LANGERHANS del pancreas. — BIZZOZERO, Sullo sviluppo dell'epitelio dei dotti escretori delle ghiandole salivari. — DE WAELE, Notes sur l'embryologie de l'oeil des Urodèles. — DEIMLER, Vergleichende Untersuchungen über die Pylorusdrüsenzzone des Magens und die Duodenaldrüsenzzone des Darmkanals der Haussäugetiere.

Report of the 74. Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cambridge in August 1904. London, Murray, 1905. 892 S. 8^o.

Retzius, Gustaf, Biologische Untersuchungen. Neue Folge Bd. 12. 20 Taf. Stockholm, Jena.

Inhalt: 1. Punktsubstanz, Nervöses Grau und Neuronenlehre. — Ueber die Endigungsweise des Gehörnerven in den Maculae und Cristae acusticae im Gehörlabyrinth der Wirbeltiere. — Das Gehirn des Histologen und Physiologen CHRISTIAN LOVÉN. — Das sensible Nervensystem der Bryozoen. — Zur Kenntnis vom Bau der Selachier-Retina. — Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den Papillen der Zunge der Amphibien. — Ueber den Bau der Haut von Myxine glutinosa. — Ueber Muskelzellen an den Blutgefäßen der Polychäten. — Zur Kenntnis der Spermien der Evertbraten. — Zur Kenntnis der Spermien der Leptokardier, Teleostier und Ganoiden.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE.
Bd. 8, H. 2. 12 Taf. u. 3 Fig. Stuttgart, Nägele.

Inhalt: WEINBERG, Die Gehirnform der Polen. — v. TÖRÖK, Neue Untersuchungen über die Dolichocephalie. — FRÉDÉRIC, Untersuchungen über die Sinushaare der Affen, nebst Bemerkungen über die Augenbrauen und den Schnurrbart des Menschen. — ADACHI, Eine Anomalie des Arcus zygomaticus.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Bethe, Albrecht, Die Einwirkung von Säuren und Alkalien auf die Färbung und Färbbarkeit tierischer Gewebe. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol., Bd. 6, H. 9/10, S. 399—425.

Bürker, K., Eine neue Form der Zählkammer. 3 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 107, H. 7/9, S. 426—451.

Delamare, Gabriel, Mélange tetrachrome (coloration élective et simultanée des noyaux cellulaires, des fibres conjonctives, élastiques et musculaires). Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 18, S. 828—829.

Dessauer, Friedrich, u. Wiesner, B., Kompendium der Röntgenographie. Ein praktisches Handbuch. Leipzig. X, 415 S. 23 Taf. u. 201 Fig. 8°. 25 M.

Halphen, G., et Riche, André, Contribution à l'étude des teintures histologiques. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 21, S. 1408—1410.

Lemanissier, J., L'étude des corps ultramicroscopiques. Thèse de Paris 1905. 8°.

Meyer, P., Ein Verfahren zur Erzielung haltbarer Amyloidpräparate. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 180 (F. 17, Bd. 10), H. 2, S. 359—361.

Scales, F. S., Elementary Microscopy. (S. Kap. 1.)

Schaer, Ed., Ueber eine neue Form von Reagiergläsern zu chemischen und bakteriologischen Zwecken. Zeitschr. f. analyt. Chemie, Jahrg. 44, 1905, H. 6/7, S. 396—397.

Uhlenhuth, Das biologische Verfahren zur Erkennung und Unterscheidung von Menschen- und Tierblut sowie anderer Eiweißsubstanzen und seine Anwendung in der forensischen Praxis. Jena, G. Fischer. VIII, 152 S. 8°. 3 M.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Bokorny, Th., Ueber Reaktionen der lebenden Zellen auf stark verdünnte Lösungen verschiedener Stoffe. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 108, H. 3/5, S. 216—236.

Gates, E., Relations and Development of the Mind and Brain. New York 1904. 56 S. 8°. 1.50 M.

Haberlandt, G., Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter. 4 Taf. u. 8 Fig. Leipzig, Engelmann. VIII, 142 S. 8°. 6 M.

- Kraemer, H.**, Die Controverse über Rassenkonstanz und Individualpotenz, Reinzucht und Kreuzung, im Lichte der biologischen Forschungen historisch und kritisch betrachtet. Bern. 146 S. 8°. 2.50 M.
- Launois, P. E.**, Les pères de la Biologie. Esquisses historiques sur les origines des Sciences biologiques. M. Fig. XII, 169 S. 8°.
- Martius, F.**, Krankheitsanlagen und Vererbung. Wien, Deuticke, 1905. 39 S. 8°. 1 M.
- Rössle, Robert**, Die Bedeutung der Immunitätsreaktionen für die Ermittlung der systematischen Verwandtschaft der Tiere. Biol. Centralbl., Bd. 25, No. 11, S. 394—399.
- Rosa, Daniel**, Es giebt ein Gesetz der progressiven Reduktion der Variabilität. Erwiderung an L. PLATE. Biol. Centralbl., Bd. 25, No. 10, S. 337—349.
- Schneider, K. C.**, Vitalismus. Biol. Centralbl., Bd. 25, No. 11, S. 369—386.
- Waldeyer, W.**, Die menschliche Anatomie in ihren Beziehungen zu anderen Wissenschaften und ihre Aufgaben für die Zukunft. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, Jahrg. 2, No. 10, S. 305—313.
- Zuelzer, Margarete**, Ueber die Einwirkung der Radiumstrahlen auf Protozoen. Arch. f. Protistenk., Bd. 5, H. 3, S. 358—369.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Asher, Leon**, Die Bildung der Lymphe. Biochem. Centralbl., Bd. 4, 1905, No. 1, S. 1—8.
- Athias, M.**, Anatomia da Cellula nervosa. 8 Taf. Lisboa, Centro typografico colonial. 312 S. 8°. (Trabalho do Laboratorio de Histologia e Physiologia da Escola medico-chirurgica de Lisboa.)
- Böhm, A. A.**, and **Davidoff, M.**, Textbook of Histology including Microscopic Technics. Translated by H. A. CUSHING. M. Fig. 2. revised and enlarged edition. Philadelphia, 1904. 528 S. 8°. 17.50 M.
- Bösenberg, Hans**, Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Arachnoiden. 3 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. d. Tiere, Bd. 21, H. 3, S. 515—570.
- Bordas, L.**, Morphologie et structure histologique des glandes mandibulaires des larves d'Arctiidae. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, 1905, No. 18, S. 876—878.
- Bouin, P.**, Ergastoplasme et Mitochondria dans les cellules glandulaires séreuses. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 19, S. 916—917.
- Chiffot, J.**, et **Gautier, Cl.**, Sur les mouvements Browniens intraprotoplasmiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 17, S. 792—793.
- Davis, Bradley Moore**, Studies on the Plant Cell. 5. Section 4. Cell Unions and Nuclear Fusions in Plants. 3 Fig. American Naturalist, Vol. 39, No. 460, S. 217—268.

- Dastre, A.**, Sur l'évolution du fibrinogène dans l'organisme. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 16, S. 739—740.
- Dogiel, A. S.**, Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie. 3 Taf. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 4/5, S. 97—118.
- Downing, E. R.**, The Spermatogenesis of Hydra. 3 Taf. *Zool. Jahrb.*, Abt. f. Anat. d. Tiere, Bd. 21, H. 3, S. 379—426.
- Dublin, L. J.**, On the nucleoli in the somatic and germ cells of *Pedicellina americana*. *Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass.*, Vol. 8, No. 6.
- Enriques, P.**, Studi sui leucociti ed il connettivo dei Gasteropodi. 1 Tav. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Anno 4, Fasc. 1, S. 153—160.
- Fischer, Alfred**, Die Zelle der Cyanophyceen. 2 Taf. *Botan. Zeitung*, Abt. 1, Orig., Jahrg. 63, Heft 4/6. (130 S.)
- Hartog, Markus**, Die Doppelkraft der sich teilenden Zelle. 1. Die achromatische Spindelfigur, erläutert durch magnetische „Kraftketten“. *Biol. Centralbl.*, Bd. 25, No. 11, S. 387—391.
- Jolly, J.**, et **Stini, J.**, Masse totale du sang chez le rat blanc. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, 1905, No. 18, S. 835—837.
- Koepe, Hans**, Form und Verlauf der roten Blutscheiben. *Folia haematol.*, Jahrg. 2, No. 5, S. 334—335.
- Legendre, R.**, Sur la nature du trophospongium des cellules nerveuses d'Helix. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, 1905, No. 18, S. 841—843.
- Mathews, A. P.**, Theory of the nature of protoplasmatic Respiration and Growth. *Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass.*, Vol. 8, No. 6.
- Nicolle, C.**, et **Comte, C.**, Sur la signification des corps en anneau décrits par M. SERGENT dans le sang des paludéens. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 16, S. 760—762.
- Nussbaum, M.**, Ueber Drüsenformen. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 4/5, S. 121—122.
- Odier, R.**, Terminaison des nerfs moteurs dans les muscles striés de l'homme. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 140, 1904, No. 20, S. 1361—1362.
- Retzius, Gustaf**, Punktsubstanz, „Nervöses Grau“ und Neuronenlehre. 5 Fig. *RETZIUS, Biol. Untersuch.*, N. F. Bd. 12, S. 1—20.
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten. 2. 8 Taf. *RETZIUS, Biol. Untersuch.*, N. F. Bd. 12, S. 79—102.
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Leptokardier, Teleostier und Ganoiden. 2 Taf. u. 1 Fig. *RETZIUS, Biol. Untersuch.*, N. F. Bd. 12, S. 103—115.
- Schouteden, H.**, Notes sur quelques Amibes et Choanoflagellates. 12 Fig. *Arch. f. Protistenk.*, Bd. 5, H. 3, S. 322—338.
- Schridde, Herm.**, Weitere Untersuchungen über die Körnelungen der Plasmazellen. *Centralbl. f. allg. Pathol.*, Bd. 16, No. 11, S. 433—437.

- Stern, Margarete**, Histologische Beiträge zur Sekretion der Bürzeldrüse. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 2, S. 299—311.
- Thon, Karel**, Ueber den feineren Bau von *Didinium nasutum* O. F. M. 2 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 5, H. 3, S. 281—321.
- Weidenreich, Franz**, Studien über das Blut und die blutbildenden und -zerstörenden Organe. 3. Ueber den Bau der Amphibienerythrocyten. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 2, S. 270—298.
- Weidenreich, Franz**, Berichtigung zu meinem Aufsatz: Ueber die Form der Säugetiererythrocyten etc. Folia haematol., Jahrg. 2, 1905, No. 5, S. 336—337.

6. Bewegungsapparat.

- Köhler, Alban**, Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung. 12 Taf. u. 35 Fig. Hamburg, Gräfe & Sillem. VII, 151 S. 4°. 22 M.
== Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, 12. Ergänzungsbd.

a) Skelett.

- Adachi, Buntaro**, Eine Anomalie des Arcus zygomaticus. 2 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 8, H. 2, S. 276—278.
- v. Bardeleben, Karl**, Ueber den Unterkiefer der Säugetiere. Sitzungsber. d. Gesellsch. Nat. Freunde Berlin, 1905, No. 5, S. 156—159.
- v. Bardeleben, Karl**, Ueber die Anatomie des menschlichen Unterkiefers. Med. Klinik, Jahrg. 1, No. 28, S. 695—697.
- Blumstein-Judina, Beila**, Die Pneumatisation des Markes der Vogelknochen. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 87 (Bd. 29, H. 1), S. 1—54.
- Bradley, O. Charnock**, On Variation in the Number and Form of the Premolars and Molars of the Horse. 2 Fig. Veterinary Journ., May 1905. (10 S.)
- Cavalié**, Sur la stratification de l'ivoire et sur les fissures dentaires, chez l'homme, chez le bœuf et chez le chien. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 16, S. 788—789.
- Duffo, A.**, Contribution à l'étude de la polydactylie. Thèse de Paris, 1905. 8°.
- Leboucq, H.**, Recherches sur le développement des phalanges terminales des doigts chez l'homme et les mammifères. Ann. Soc. méd. Gand, 1904. 1 Taf. (26 S.) 8°. 1.40 M.
- Mehély, Ludwig**, Ueber das Entstehen überzähliger Gliedmaßen. 9 Fig. Math. u. naturw. Ber. a. Ungarn, Bd. 20, 1902, ersch. 1905, S. 239—259.
- Reche, O.**, Ueber Form und Funktion der Halswirbelsäule der Wale. 31 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40, N. F. Bd. 33, H. 1, S. 149—252.
- Retterer, Éd.**, Histogenèse de la vertèbre cartilagineuse des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 16, S. 743—746.

- Smreker, Ernst**, Ueber die Form der Schmelzprismen menschlicher Zähne und die Kittsubstanz des Schmelzes. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 2, S. 312—331.
- Tenchini, L.**, Canali perforanti vascolari sagittali e parasagittali nel cranio dell'uomo adulto. Ricerche di Anatomia. 4 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 1, S. 116—152.
- Vram, Ugo G.**, Un quarto molare in un cranio di *Cercopithecus*. M. Fig. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 11, Fasc. 1, S. 47—48.
- Weber, A.**, Variations de la région ptérygoïde du crâne humain. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 19, S. 909—911.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Chaine, J.**, Sur une cause de variation d'orientation des muscles polygastriques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 16, S. 787.
- Chaine, J.**, Observations sur les intersections tendineuses des muscles polygastriques. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 21, S. 1419—1422.
- Livini, F.**, Contribuzione alla morfologia del *M. rectus abdominis* e del *M. supracostalis* nell'uomo. 1 Taf. u. 20 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 1, S. 81—115.
- Snethlage, E.**, Ueber die Frage vom Muskelansatz und der Herkunft der Muskulatur bei den Arthropoden. 2 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. d. Tiere, Bd. 21, H. 3, S. 495—514.
- Stamm, R. H.**, Om Musklernes Befæstelse til det ydre Skelet hos *Leddyrene*. 2 Taf. D. K. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7. R., Naturv.-Math. Afd. I, 1, 2, S. 125—164.
- Steche, Otto**, Beiträge zur Kenntnis der kongenitalen Muskeldefekte. Diss. med. München, 1905. 8°.
- Weiller, Max**, Die Innervation des *Musculus levator ani*. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 1, S. 1—8.
- Wolff, Hugo**, 1. Ueber die Sehne des *Musculus levator palpebrae superioris*. 2. Ueber meine Symblepharonoperation mit Annäherung transplantierter Lappen an die Sehnenausstrahlung des *Rectus oculi superior*. 3. Ueber die Uebertragung der Wirksamkeit des *Rectus oculi superior* auf das Oberlid bei Ptoxis. 15 Fig. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 13, H. 5, S. 440—461.

7. Gefäßsystem.

- André, J. M.**, Contribution à l'étude des lymphatiques du nez et des fosses nasales. Thèse de Paris, 1905. 8°.
- Cavazzani, E.**, Bulbo carotico. M. Fig. Ferrara, tip. Bresciani, 1904. 5 S.
- Dall'Acqua, U.**, e **Meneghetti, A.**, Ricerche di Anatomia comparata sulle Arterie della faccia. 8 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 1, S. 161—182.
- Favaro, Giuseppe**, Sopra la circolazione caudale nei Missionidi, nei Selaci, negli Olocefali e nei Ganoidi. (Nota prev.) 3 S. Memoria letta alla R. Accad. di Sc., Lett. ed Arti in Padova, nella giornata del giorno 19 marzo 1905. Atti e Mem., Vol. 21, Disp. 2.

- Feuerbach, Joh. Ludw. Anselm**, Die Muskulatur der Kammerostien. Zur Tätigkeit, Lage und Bewegung des Herzens. Nach einem Herzschusse und Trockenpräparaten. 2 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 108, H. 3/5, S. 237—266.
- Hering, H. E.**, Nachweis, daß das His'sche Uebergangsbündel Vorhof und Kammer des Säugetierherzens funktionell verbindet. (2. Mitt.) Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 108, H. 6/7, S. 267—280.
- Retzius, Gustaf**, Ueber Muskelzellen an den Blutgefäßen der Polychäten. 1 Taf. RETZIUS, Biol. Unters., N. F. 12, S. 75—78.

8. Integument.

- Dogiel, A. S.**, Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie. (S. Kap. 5.)
- Frédéric, J.**, Untersuchungen über die Sinushaare der Affen, nebst Bemerkungen über die Augenbrauen und den Schnurrbart des Menschen. 1 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 8, H. 2, S. 239—275.
- Hoffmann, Kurt**, Ein Fall von totaler angeborener und bleibender Atrichie. Diss. med. Königsberg, 1905. 8^o.
- Retzius, Gustaf**, Ueber den Bau der Haut von *Myxine glutinosa*. 2 Taf. u. 1 Fig. RETZIUS, Biol. Untersuch., N. F. Bd. 12, S. 65—74.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Bizzozero, Enzo**, Sullo sviluppo dell'epitelio dei dotti escretori delle ghiandole salivari. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, H. 4/6, S. 188—195.
- Boinet, Poumons** présentent un nombre anormal de lobes et de scissures. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 18, S. 871—872.
- Boinet, Poumon droit** à deux lobes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, N. 18, S. 873—874.
- Distefano, Salvatore**, Sulle alterazioni cadaveriche degli elementi del timo. Riforma med., Anno 20, 1904, No. 41, S. 1131—1133.
- Hammar, J. Aug.**, Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. 20 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 1, S. 23—30.
- Kormann, Bodo**, Ueber den Bau des Integuments der Regio narium und der Wand des Nasenvorhofs der Haussäugetiere mit besonderer Berücksichtigung der daselbst vorkommenden Drüsen. Diss. med.-veter. Gießen, 1905. 8^o.
- Nakayama, Heijiro**, Kongenitale Membranbildung an der hinteren Wand des Larynx. Prager med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 21, S. 287—289; No. 22, S. 306—308.

b) Verdauungsorgane.

- Barnabò, Valentino**, Brevi considerazioni e ricerche sulla conformazione dello stomaco umano e di altri mammiferi a proposito di una rara anomalia riscontrata in questo viscere nel *Lepus cuniculus*. Boll. Soc. Zool. Ital., Anno 13, 1904, Ser. 2, Fasc. 7/8, S. 227—240.
- Cesaris-Demel, A.**, Di un caso raro di malformazione congenita del fe-gato. 2 Taf. Arch. Sc. med., Anno 28, 1904, Fasc. 3, S. 397—414.
- Deimler, Konrad**, Vergleichende Untersuchungen über die Pylorus-drüsenzzone des Magens und die Duodenaldrüsenzzone des Darmkanals der Haussäugetiere. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, H. 4/6, S. 209—229.
- Diamare, Vincenzo**, Studii comparativi sulle isole di LANGERHANS del pancreas. Memoria 2. 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, H. 4/6, S. 129—187.
- Géraudel, Emile**, La double circulation capillaire de la glande hépatique: conséquences morphologiques et fonctionnelles, à l'état normal et pathologique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 17, S. 818—820.
- Haane, Gunnar**, Ueber die Drüsen des Oesophagus und des Ueber-gangsgebietes zwischen Pharynx und Oesophagus. 1 Taf. Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilk., Bd. 31, H. 4/5, S. 466—483.
- ***Marrassini, Alberto**, Sopra alcune particolarità di struttura del pan-creas, considerate specialmente in rapporto al fenomeno della secre-zione esocrina. Clinica moderna, Anno 10, 1904, No. 43, S. 509—516.
- Miller, W. S.**, A Pancreatic Bladder in the Domestic Cat (*Felis do-mesticus*). 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 4/5, S. 119—120.
- ***Pensa, Antonio**, Osservazioni sulla distribuzione dei vasi sanguigni e dei nervi nel pancreas: nota riassuntiva. Boll. Soc. med.-chir. di Pavia, 1904, No. 3, S. 161—176.
- Ramm, Malka**, Ueber die Zotten der Mundlippen und der Wangen-schleimhaut beim Neugeborenen. 2 Taf. u. 2 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 87 (Bd. 29, H. 1), S. 55—96.
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntniss der Nervenendigungen in den Papillen der Zunge der Amphibien. 1 Taf. RETZIUS, Biol. Untersuch., N. F. Bd. 12, S. 61—64.
- Savagnone, Ettore**, Contributo alla conoscenza della fisio-patologia della cellula pancreatica: ricerche citologiche. M. Taf. Riforma med., Anno 20, 1904, No. 50, S. 1377—1380.
- ***Sereni, Samuele**, Ricerche sul „Nebenkerne“ delle cellule pancreatiche. M. Taf. Boll. Soc. Lancisiana Ospedali Roma, Anno 20, Fasc. 2. (44 S.)

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Marchesini, R.**, Sullo stato semiembrionale degli organi genito-orinari del pulcino appena nato: nota prev. Boll. Soc. Zool. Ital., Anno 13, 1904, Ser. 2, Vol. 5, Fasc. 4/6, S. 201.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- De Vecchi, Bindo**, Due casi di arresto di sviluppo unilaterale del rene. (Rendic. Accad. Soc. med.-chir. Bologna.) Boll. Soc. med., Anno 75, 1904, Ser. 8, Vol. 4, Fasc. 10, S. 459—461.
- Drzewina, A.**, Sur le tissu lymphoïde du rein de certains Poissons. Kosmos, Lemberg, Jahrg. 29, 1904, No. 11/12.
- Ganfani, C.**, Alcune particolarità morfologiche e topografiche delle glandulae suprarenales dell'uomo. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 1, S. 63—80.
- Giacomini, Ercole**, Contributo alla conoscenza delle capsule surrenali dei Ciclostomi: sulle capsule surrenali dei Missinoidi. Rendic. Sess. Accad. Sc. Istit. Bologna, N. S. Vol. 8 (1903—1904), Fasc. 4, 1904.
- Mori, A.**, Mancanza del rene, dell'uretere e dell'arteria renale sinistra. (Rendic. Accad. med. Pisa.) Giorn. Ital. Sc. med., Anno 2, 1904, No. 4, S. 52—53.
- Pende, N.**, Contributo allo studio della innervazione delle capsule surrenali. 1 Taf. Ric. Laborat. Anat. norm. Univ. Roma, Vol. 10, 1904, Fasc. 2, S. 151—188.
- Reinfelder, Fritz**, Ein Fall von beiderseitiger Verdoppelung der Nieren und Ureteren, zugleich eine Zusammenstellung einiger Anomalien der Niere, des Nierenbeckens und der Ureteren überhaupt. Diss. med. München, 1905. 8°.
- Róna, Desider**, Ueber Doppelbildung der Harnröhre. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 31, No. 21, S. 831—832.
- Srdínko, Otakar V.**, O sběhu krevním v nadledvině obratlovců. (Ueber die Blutzirkulation in der Nebenniere der Wirbeltiere. Teil 1.) 1 Taf. Rozpravy České Akad., Ročník 14, Třída 2, Číslo 12. (16 S.)

b) Geschlechtsorgane.

- De Arcangelis, E.**, Sulla istografia dell'imene imperforato. 1 Taf. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 11, 1904, No. 11, S. 641—658.
- Bösenberg, Hans**, Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Arachnoiden. (S. Kap. 5.)
- Downing, E. R.**, The Spermatogenesis of Hydra. (S. Kap. 5.)
- Farabent, L. H.**, Les vaisseaux sanguins des organes génito-urinaires du périnée et du pelvis. 33 Fig. Paris, Masson. 8°. 5.40 M.
- Fischer, Adolf**, Zur Kenntnis des Oolemmas der Säugetiereizellen. Diss. med. Greifswald, 1905. 8°.
- Fraenkel, L.**, Vergleichend-histologische Untersuchungen über das Vorkommen drüsiger Formationen im interstitiellen Eierstocksgewebe (glande interstitielle de l'ovaire). 2 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 75, H. 3, S. 443—507.
- Götzfried, Eugen**, Die Formen des Hymens bei Erwachsenen und Neugeborenen. Diss. med. München, 1905. 8°.

- Grahl, Walter**, Acht Fälle von Zwitterbildung beim Schwein, darunter ein Fall von Hermaphroditismus verus lateralis. Diss. med. München, 1905. 8°.
- Guizzetti, Pietro**, Ein Fall von Fehlen des Vas deferens und Samenbläschens der rechten Seite, mit gut entwickeltem Hoden und vollkommener Samenbildung bei einem 25-jährigen Mann. 2 Fig. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 16, No. 10, S. 387—394.
- Holzbach, Ernst**, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Uterusschleimhaut. Diss. med. München, 1905. 8°.
- Ihm, Eduard**, Die Bedeutung des Corpus luteum. Monatschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 21, H. 4, S. 515—541; H. 5, S. 656—671.
- Le Bec**, Un utérus didelphe. Bull. de l'Acad. de Méd., Sér. 3, T. 53, No. 19, S. 452—453.
- *Niosi, Francesco**, L'ovario, l'utero, la tromba di FALLOPPIO negli avvelenamenti da arsenico, mercurio, alcool e qualche cenno intorno al processo fisiologico di distruzione del parenchima ovarico. 1 Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 26, 1904, No. 6, S. 677—702.
- Nussbaum, M.**, Ueber Drüsenformen. (S. Kap. 5.)
- *Pellegrini, Augusto**, Emetometra ed ematosalpinge unilaterali a destra in utero doppio; assenza contemporanea del rene e dell'uretere dello stesso lato. 2 Taf. Ginecologia, Anno 1, 1904, Fasc. 23. (21 S.).
- Pohl, Hermann**, Ueber den feineren Bau des Genitalsystems von Polycera quadrilineata. 2 Taf. u. 2 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. d. Tiere, Bd. 21, H. 3, S. 427—452.
- Polara, Giovanni**, Sulla secrezione interna delle cellule peritoneali della gonade del Phyllophorus urna (GRUBE). 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 1, S. 13—19.
- Raineri, G.**, Il tessuto elastico nell'utero vuoto e nell'utero gestante. Arch. Ital. Ginecol., Anno 7, 1904, Vol. 1, No. 6, S. 367—373.
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntnis der Spermien der Evertebraten. 2. (S. Kap. 5.)
- Retzius, Gustaf**, Die Spermien der Leptokardier, Teleostier und Ganoiden. (S. Kap. 5.)
- Schottländer, J.**, Ueber mehreiige Follikel und mehrkernige Eizellen. 1 Taf. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 21, H. 5, S. 622—648.
- Schreiner, A., und K. E.**, Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von Myxine glutinosa (L.). 8 Taf. Arch. de Biol., T. 21, Fasc. 2, S. 183—314.
- Seiffert, G.**, Die Drüsen im Ureter des Pferdes. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 4/5, S. 122—125.
- Trinci, G.**, Osservazioni sui follicoli ovarici dei Rettili e di altri Vertebrati, con speciale riguardo alla struttura e funzione della granulosa. 2 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 1, S. 1—44.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Athias**, La vacuolisation des cellules des ganglions spinaux chez les animaux à l'état normal. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 27, No. 1, S. 9—13.
- Athias, M.**, Anatomia da Cellula nervosa. (S. Kap. 5.)
- Banchi, Arturo**, Del cranio e del cervello di due cicopi. Il corpo caloso può esistere nei cervelli ad emisferi non separati. L'ipofisi e la tromba olfattiva. 10 Fig. Lo Sperimentale = Arch. di Biol. norm. e patol., Anno 59, Fasc. 2, S. 201—220.
- Berliner, Kurt**, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte des Kleinhirns, nebst Bemerkungen über die Entwicklung der Funktionstüchtigkeit desselben. 1 Taf. u. 19 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 2, S. 220—269.
- Bianchi, Vincenzo**, Il mantello cerebrale del delfino. Rendic. d. Accad. d. Sc. fis. e mat. Napoli, Ser. 3, Vol. 11, Anno 44, Fasc. 2/3, S. 37.
- Blumenau, L., und Nielsen, E.**, Ueber die motorischen Zellgruppen der Halsanschwellung beim Menschen (auf Grund eines Amputationsfalles). 8 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 24, No. 12, S. 556—562.
- Cutore, G.**, Ricerche anatomo-comparative sullo sviluppo, sull'istogenesi e sui caratteri definitivi dell'estremo caudale del midollo spinale. 7 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 1, S. 183—229.
- Dogiel, A. S.**, Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie. (S. Kap. 5.)
- Fischer, Oskar**, Ueber die Lage der für die Innervation der unteren Extremitäten bestimmten Fasern der Pyramidenbahn. 3 Fig. Monatschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 17, H. 5, S. 385—389.
- Goldberg, Isidor**, Ein Fall von Balkenmangel im menschlichen Großhirn. Diss. med. Königsberg, 1905. 80.
- Goldstein, Kurt**, Untersuchungen über das Vorderhirn und Zwischenhirn einiger Knochenfische (nebst einigen Beiträgen über Mittelhirn und Kleinhirn derselben). 5 Taf. u. 23 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 2, S. 135—219.
- Johnston, J. B.**, The Morphology and Vertebrate Head from the Viewpoint of the Functional Divisions of the Nervous System. 4 Fig. Journ. of Comp. Neurol. and Psychol., Vol. 15, No. 3, S. 115—275.
- Legendre, R.**, Sur la nature du trophospongium des cellules nerveuses d'Helix. (S. Kap. 5.)
- Odier, R.**, Terminaison des nerfs moteurs dans les muscles striés de l'homme. (S. Kap. 5.)
- Retzius, Gustaf**, Das Gehirn des Histologen und Physiologen CHRISTIAN LOVÉN. 1 Portr. u. 4 Taf. RETZIUS, Biol. Untersuch., N. F. Bd. 12, S. 33—48.

- Retzius, Gustaf**, Das sensible Nervensystem der Bryozoen. 1 Taf. RETZIUS, Biol. Untersuch., N. F. Bd. 12, S. 49—54.
- Retzius, Gustaf**, Punktsubstanz, „Nervöses Grau“ und Neuronenlehre. (S. Kap. 5.)
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den Papillen der Zunge der Amphibien. (S. Kap. 9b.)
- Sala, Guido**, Sulla fina struttura dei centri ottici degli uccelli. Nota prima: Il ganglio dell'istmo. 2 Taf. Mem. del R. Istit. Lombardo di Sc. e Lett., Cl. di Sc. mat. e nat., Vol. 20 (Ser. 3, Vol. 11), Fasc. 5, S. 157—162.
- Tawara, Sunao**, Die Topographie und Histologie der Brückenfasern. Ein Beitrag zur Lehre von der Bedeutung der PURKINJESCHEN Fäden. (Vorl. Mitt.) Zentralbl. f. Physiol., Bd. 19, No. 3, S. 70—76.
- Vincenzi, Livio**, Del nucleo del corpo trapezoide studiato col metodo di CAJAL per le neurofibrille. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 1, S. 20—23.
- Weigner, K.**, Ueber den Verlauf des Nervus intermedius. 4 Taf. u. 8 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 87 (Bd. 29, H. 1), S. 97—162.
- Weinberg, Richard**, Die Gehirnform der Polen. Eine rassenanatomische Untersuchung. Eingeführt durch eine kurze Darstellung des Körperbaues dieses Volksstammes. 19 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 18, H. 2, S. 123—214.
- Wreden, J.**, Die Nervenendigungen in der harten Hirnhaut des Rückenmarks von Säugetieren. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 1, S. 128—133.

b) Sinnesorgane.

- Beyer, Hermann**, Befunde an den Gehörorganen albinotischer Tiere. 1 Taf. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 64, H. 4, S. 273—288.
- Braune**, Ein Beitrag zur Kenntnis optikociliarer Gefäße. 1 Taf. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jahrg. 43, Bd. 1, S. 579—588.
- Groenouw**, Intrasklerale Nervenschleifen. 1 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jahrg. 43, Bd. 1, S. 637—639.
- Kirchhoffer, Otto**, Untersuchungen über eucone Käferaugen. Sitzungsber. der Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin, 1905, No. 5, S. 149—153.
- ***Joubin, L.**, Notes sur les organes photogènes de l'œil de Leachia cyclura. 7 Fig. Bull. Musée océanogr., Monaco 1905. 13 S. 80.—80 M.
- Lang, P.**, Ueber den Bau der Hydrachnidenaugen. 2 Taf. u. 3 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. d. Tiere, Bd. 21, H. 3, S. 453—494.
- Lubosch, Wilhelm**, Die Entwicklung und Metamorphose des Geruchsorganes von Petromyzon und seine Bedeutung für die vergleichende Anatomie des Geruchsorganes. 2 Taf. u. 14 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40, N. F. Bd. 33, H. 1, S. 95—148.
- Most, A.**, Topographisch - anatomische und klinische Untersuchungen über den Lymphgefäßapparat des äußeren und des mittleren Ohres. 3 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 64, H. 4, S. 233—253.

- Piper, H.**, Ueber die Funktionen der Stäbchen und Zapfen und über die physiologische Bedeutung des Sehpurpur. 2 Fig. Med. Klinik, Jahrg. 1, No. 25, S. 629—634; No. 26, S. 658—662.
- Retzius, Gustaf**, Ueber die Endigungsweise des Gehörnerven in den Maculae und Cristae acusticae im Gehörlabyrinth der Wirbeltiere. Eine historisch-kritische Uebersicht. 21 Fig. RETZIUS, Biol. Untersuch., N. F. Bd. 12, S. 21—32.
- Retzius, Gustaf**, Zur Kenntnis vom Bau der Selachier-Retina. 1 Taf. RETZIUS, Biol. Untersuch., N. F. Bd. 12. S. 55—60.
- Schapringer, A.**, Ueber Varietäten des Epitarsus. Centralbl. f. prakt. Augenheilk., Jahrg. 29, S. 129—134.
- Szakáll, Julius**, Das Auge der Blindmaus (*Spalax typhlus* PALL). 5 Fig. Math. u. Naturw. Ber. aus Ungarn, Bd. 20, 1902, ersch. 1905, S. 272—288.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Assheton, Richard**, On Growth Centres in Vertebrate Embryos. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 4/5, S. 125—127.
- Berliner, Kurt**, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte des Kleinhirns, nebst Bemerkungen über die Entwicklung der Funktionstüchtigkeit desselben. (S. Kap. 11a.)
- Cutore, G.**, Ricerche anatomo-comparative sullo sviluppo, sull'istogenesi e sui caratteri definitivi dell'estremo caudale dal midollo spinale. (S. Kap. 11a.)
- Delage, Yves**, Nouvelles expériences de parthénogenèse expérimentale chez *Asterias*. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 21, S. 1369—1370.
- De Waele, H.**, Notes sur l'Embryologie de l'œil des Urodèles. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, H. 4/6, S. 196—208.
- Förster, A.**, Kritische Besprechung der Ansichten über die Entstehung von Doppelbildungen. Würzburg. 8°. (Verhandl. Phys.-med. Gesellsch. 1905.) 1.50 M.
- Hammarsten, Olof**, Zur Chemie des Fischeies. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 17, H. 1/2, S. 113—132.
- Krassilshchik, J.**, Sur l'évolution de la *Mikroklossia* prima. (1., 2. phase.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 16, S. 736—739.
- Leboucq, H.**, Recherches sur le développement des phalanges terminales des doigts chez l'homme et les mammifères. (S. Kap. 5.)
- Lubosch, Wilhelm**, Die Entwicklung und Metamorphose des Geruchsorganes von *Petromyzon* und seine Bedeutung für die vergleichende Anatomie des Geruchsorganes. (S. Kap. 11b.)
- Malaquin, A.**, Les phénomènes histogéniques de la reproduction asexuelle chez les Salmacines et les Filogranes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 22, S. 1484—1487.

Spampani, G., Ricerche sugli annessi fetali degli uccelli e specialmente sul modo di occlusione della vescicola ombelicale e sul presunto organo placentoides. 3 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 1, S. 45—62.

13. Mißbildungen.

- ***Biagi, Nello**, Di un amorfo dello spazio retto-coccigeo. M. Fig. Policlino, Anno 11, 1904, Vol. 11-C, Fasc. 10, S. 445—467.
- Cesaris-Demel, A.**, Di un caso raro di malformazione congenita del fegato. (S. Kap. 9b.)
- Gavani, Giusto**, Deformità del pollice: eziologia e patogenesi. M. Fig. Bull. Sc. med., Anno 76, 1904, Ser. 8, Vol. 5, Fasc. 2, S. 66—73.
- Goldberg, Isidor**, Ein Fall von Balkenmangel im menschlichen Großhirn. (S. Kap. 11a.)
- Grahl, Walter**, Acht Fälle von Zwitterbildung beim Schwein, darunter ein Fall von Hermaphroditismus verus lateralis. (S. Kap. 10b.)
- Guizzetti, Pietro**, Ein Fall von Fehlen des Vas deferens und Samenbläschens der rechten Seite, mit gut entwickeltem Hoden und vollkommener Samenbildung bei einem 25-jährigen Mann. (S. Kap. 10b.)
- Keyser, Charles R.**, Congenital elevation of the scapula. Lancet, 1905, Vol. 1, No. 20, S. 1333—1334.
- Le Bec**, Un utérus didelphe. (S. Kap. 10b.)
- ***Longo, Lu.**, e **Schenardi, Fausto**, Un caso di estrofia vescicale con epispadia operato. Venezia, tip. Pellizzato, 1904. 8 S. 8°.
- Mori, A.**, Mancanza del rene, dell'uretere e dell'arteria renale sinistra. (S. Kap. 10a.)
- ***Oliva, L. A.**, Contributo allo studio delle mostruosità fetali. Rendic. 10. Riunione Ann. Soc. Ital. Ostetr. e Ginecol., Anno 7, 1904, Vol. 2, No. 4, S. 173—174.

14. Physische Anthropologie.

- ***Arutinov, A.**, Die Udinen. Materialien zur Anthropologie des Kaukasus. 7 Fig. Denkschr. d. K. Gesellsch. d. Freunde d. Naturw. Moskau (Arb. d. Anthropol. Sekt., Bd. 23), Bd. 106. 137 u. 48 S. (Russ.) 10 M.
- Barbarich, E.**, Albania. Monografia antropogeografica. 13 Taf. Roma, 1905. 8°. 400 S. 12,50 M.
- Guldborg, G.**, Om en samlet anthropologisk Undersøgelse af Norges Befolkning. Vidensk.-Selsk. Forhandl., Christiania 1904. 9 S. —40 M.
- Ploss, H.**, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien. (S. Kap. 1.)
- Thomson, Arthur**, and **Randall-Maciver, D.**, The ancient races of the Thebaid, being an anthropometrical study of the inhabitants of Upper Egypt, from the earliest prehistoric times to the Mohammedan conquest based upon the examination of over 1500 crania. 15 Taf. Oxford, Clarendon Pr., 1905. 142 S. 4°.

v. Török, Aurel, Neue Untersuchungen über die Dolichocephalie. Ein Beitrag zur nächsten Aufgabe der Rassenforschung. 2 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 8, H. 2, S. 215—238.

Weinberg, Richard, Die Gehirnforn der Polen. (S. Kap. 11a.)

15. Wirbeltiere.

Cuénot, L., Présentation d'une sole à deux faces colorées. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 19, S. 914—916.

Fritsch, Anton, Synopsis der Saurier der böhmischen Kreideformation. 3 Fig. Sitzungsber. d. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag. Sep. Prag, Rivnáč. 7 S. 80. —20 M.

Jaekel, Ueber den Schädelbau der Dicynodonten. 3 Fig. Sitz.-Ber. d. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin, Jahrg. 1904, S. 172—188.

Janensch, Ueber eine fossile Schlange aus dem Eocän des Monte Bolca. Sitz.-Ber. d. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin, 1904, S. 133—135.

Lambe, L. M., Progress of Vertebrate Palaeontology in Canada. Trans. Roy. Soc. Canada, Toronto 1904. 44 S. 80. 2 M.

Lambe, L. M., On the squamoso-parietal Crest of the horned Dinosaurs Centrosaurus apertus and Monoclonius canadensis from the Cretaceous of Alberta. 2 Taf. u. 1 Fig. Trans. Roy. Soc. Canada, Toronto 1904. 10 S. 80. 240 M.

Merriam, J. C., Primitive Ichthyosaurian Limb from the middle Triassic of Nevada, Berkeley. 1 Taf. Bull. Dep. Geol. Univ. California, 1905. 5 S. 1 M.

Pasquale, Maria, Avanzi di Diodon vetus nel miocene inferiore del promontorio di S. Elia presso Cagliari in Sardegna. 3 Fig. Rendic. d. Accad. d. Sc. fis. e mat. Napoli, Ser. 3, Vol. 11, Anno 44, Fasc. 2/3, S. 71—75.

Retterer, Ed., De la métamérie de l'embryon des mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 16, S. 740—743.

Studer, Th., Ueber einen Hund aus der paläolithischen Zeit Rußlands, Canis Poutiatini. 2 Taf. Zool. Anz., Bd. 29, No. 1, S. 24—35.

Abgeschlossen am 10. Juli 1905.

Literatur 1905^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Hall, J. Walker, and Herxheimer, G., Methods of morbid Histology and clinical Pathology. Edinburgh and London, Green and Sons. XVI, 290 S. 8°. 9 Sh.
Schneider, J., Die Entwicklung, Bau und Leben des menschlichen Körpers. 31 Taf. Leipzig, Thomas. VII, 205 S. 8°. 6 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 66, H. 3. 11 Taf. u. 3 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: MARCUS, Ein Beitrag zur Kenntnis der Blutbildung bei Knochenfischen. — v. LINSTOW, Helminthologische Beobachtungen. — v. TELLYESNICZKY, Ruhekern und Mitose. — HELLY, Acidophil gekörnte Becherzellen bei *Torpedo marmorata*. — SCHLATER, Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe. 1. Die Myofibrille des Hühnerembryos. — GERHARTZ, Bemerkung zu der Arbeit von ILLING: Ueber einen eigenartigen Befund in den Gland. vesiculares ...

The American Journal of Anatomy. Editors: L. F. BARKER, T. DWIGHT, S. H. GAGE, ... Vol. 4, No. 3. 13 Taf. u. 24 Fig. u. 18 Tab. Baltimore, Md., U. S. A.

Inhalt: BARDEEN, Studies of the Development of the Human Skeleton, (a) The Development of the Lumbar, Sacral and Coccygeal Vertebrae; b) The Curves and the Proportionate Regional Lengths of the Spinal Column during the First Three Months of Embryonic Development; c) The Development of the Posterior Limb). — BEAN, A Composite Study of the Subclavian Artery in Man. — HARDESTY, On the Occurrence of Sheath Cells and the Nature of the Axone Sheaths in the Central Nervous System. — SABIN, The Development of the Lymphatic Nodes in the Pig and their Relation to the Lymph Hearts.

— — Supplement to Vol. 4. 24 Fig.

Inhalt: HUBER, Studies on the Development and Shape of Uriniferous Tubules of Certain of the Higher Mammals.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Arndt, Georg, Beiträge zur Technik und Methodik der mikroskopischen Doppelsäge. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 104 —113.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

- Barnabò, Valentino**, Liquidi fissatori alcalini: Contributo alla tecnica istologica. Boll. Soc. Zool. Ital., Anno 14 (Ser. 2, Vol. 6), Fasc. 1/3, S. 55—73.
- Buerger, Leo**, Eine neue Methode zur Kapselfärbung der Bakterien; zugleich ein Beitrag zur Morphologie und Differenzierung einiger eingekapselter Organismen. 3 Taf. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 39, H. 2, S. 216—224.
- Curreri, Giuseppe**, Metodi nuovi e semplici per fissare e ritrovare dei punti interessanti di preparati microscopici. Atti Accad. Peloritana, Vol. 19, Fasc. 2, 8 S. 8°.
- Curtis, F.**, Méthode de coloration élective du tissu conjonctif. Compt. rend. Soc. biol., T. 58, No. 23, S. 1038—1040.
- Curtis et Lemoult, P.**, Sur l'affinité des matières colorantes artificielles pour le tissu conjonctif. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 24, S. 1606—1608.
- Di Cristina**, Nuovo metodo per attaccare i tagli fatti da pezzi inclusi in celloidina. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 99—100.
- Fischer, Adolf**, Eine Sperrvorrichtung für mikroskopische Demonstrationen. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 100—104.
- Forster, W. H. C.**, A simple technique for the enumeration of organisms in any fluid. Lancet, 1905, Vol. 1, No. 24, S. 1641—1642.
- Hall, J. Walker, and Herxheimer, G.**, Methods of morbid Histology and clinical Pathology. (S. Kap. 1.)
- Hansen, F. C. C.**, Ueber Eisenhämatein, Chromalaunhämatein, Tonerdealaunhämatein, Hämateinlösungen und einige Cochenillefarblösungen. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 45—90.
- Henneberg**, Neues Mikrotom von Leitz. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 125—130.
- *Medea, E.**, L'applicazione del nuovo metodo di RAMÓN Y CAJAL allo studio del sistema nervoso periferico. Comunicazione alla Soc. med.-chir. di Pavia, 14. gennaio 1905.
- Melissinos, Konst.**, Vorrichtung zur gleichzeitigen schnellen Färbung der auf Deckgläsern oder Objektträgern aufgeklebten Serienschnitte. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 130—133.
- Metz, Carl**, Die Leitzsche Dunkelfeldbeleuchtung bei Verwendung der homogenen Oelimmersion. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 114—118.
- de Nabias, B.**, Méthode de coloration au chlorure d'or. Action réductrice de la lumière et des acides gras. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 25, S. 151—152.
- de Nabias, B.**, Les anilines substituées et les composés phénoliques comme agents de virage de l'or dans les tissus. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 25, S. 152—154.
- Růžicka, Vladislav**, Zur Theorie der vitalen Färbung. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 91—98.
- Schouten, S. L.**, Reinkulturen aus einer unter dem Mikroskop isolierten Zelle. 13 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 10—45.
- Strehl, Karl**, Beugungsbild und Absorptionsbild. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 1, S. 1—9.

Tartuferi, Ferruccio, Su di una terza nuova impregnazione metallica dei tessuti e specialmente della cornea. *Ann. Ottalmol.* Anno 34, Fasc. 1/2, S. 74—78, u. *Bull. Sc. med.*, Anno 75, Ser. 8, Vol. 4, Fasc. 12, S. 589—592.

Triepel, Hermann, Ein Zylinder-Rotations-Mikrotom. 3 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.*, Bd. 22, H. 1, S. 118—125.

Wederhake, Zur mikroskopischen Schnelldiagnose. *Centralbl. f. Gynäkol.*, Jg. 29, No. 25, S. 785—790.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Bateson, William, Heredity and Variation. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge, 1904, S. 574—589.

Bonardi, Edoardo, L'ereditarietà dei caratteri acquisiti in patologia ed in medicina. *Rendic. Istit. Lombardo Sc. e Lett.*, Ser. 2, Vol. 38, Fasc. 11, S. 604—612.

***Bottazzi, Filippo**, La corrente dell'energia per gli organismi viventi. *Gazz. internaz. med.*, Napoli, Anno 8.

Castle, W. E., Heredity of Coat Characters in Guinea-Pig and Rabbits. 6 Taf. Published by the Carnegie Institut. of Washington, February 1905. 78 S.

***Clodd, Ed.**, La storia della creazione. Traduz. di EMILIO SANTILLANA 3 Taf. Torino, Bocca edit. 299 S. 8°.

Darbishire, A. D., On the Result of Crossing Japenese Waltzing with Albino Mice. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge, 1904, S. 591—592.

Dubois, Raphael, Sur la question de la télégonie. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 23, S. 1059—1060.

Feer, Emil, Die Macht der Vererbung. *Akadem. Vortrag. Basel* 32 S. 8°. —50 M.

Giacomini, E., PIO MINGAZZINI (Neurologia). *Monit. Zool. Ital.*, Anno 16, No. 6, S. 171—176.

Groddeck, Bemerkungen über die Mechanik des Wachstums. *Wiener med. Presse*, Jg. 46, No. 24, S. 1184.

de Helguero, Fernando, Determinazione della grandezza e della forma degli organismi in somatometria. *Atti Soc. Romana Antropol.*, Vol. 11, Fasc. 1, S. 17—26.

Hurst, C. C., Experiments on Heredity in Rabbits. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge, 1904, S. 592—593.

Minot, Charles Sedgwick, An Experiment with Telegony. Rep. 74. Meet. British Assoc. for Advanc. of Sc. Cambridge, 1904, S. 606.

Minot, Charles Sedgwick, Rejuvenation. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge, 1904, S. 606.

Nuttall, George H. F., The Precipitine Test in the Study of Animal Relationships. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge, 1904, S. 607.

Phisalix, C., Sur le changement de coloration des larves de *Phyllodromia germanica*. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 24, S. 17—18.

Pirera, Alfonso, Sui rapporti tra tiroide e pancreas: studio sperimentale (Mammiferi). *Giorn. internaz. Sc. med.*, Anno 27, Fasc. 1, S. 17—33.

- Remlinger, P.**, Une cause d'erreur dans l'étude des organismes ultra-microscopiques. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 23, S. 1052—1053.
- Reinke, J.**, Hypothesen, Voraussetzungen, Probleme in der Biologie. *Biol. Centralbl.*, Bd. 25, No. 13, S. 433—446.
- Rössle, Robert**, Ueber die chemische Individualität der Embryonalzellen. *Münch. med. Wochenschr.*, Jg. 52, No. 27, S. 1276—1277.
- Tescione, Giuseppe**, Modificazione istologiche della glandola tiroide in seguito all'ablazione delle ovaje: ricerche sperimentali. *Arch. Ital. Ginecol.*, Anno 7, 1904, Vol. 2, No. 6, S. 251—256.
- Torri, T.**, Contributo allo studio delle alterazioni dell'ipofisi consecutive all'ablazione dell'apparecchio tiroparatiroideo. *Nuovo Ercolani*, Anno 9, 1904, No. 24, S. 461—464; Anno 10, 1905, No. 1, S. 1—6.
- Wintrebert, P.**, Nouvelles recherches sur la sensibilité primitive des batraciens. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 24, S. 58—59.
- Wintrebert, P.**, Sur le développement de la contractilité musculaire dans les myotomes encore dépourvus de liaison nerveuse réflexe. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 24, S. 60—61.
- Ziegler, A.**, Ein Wort zur Frage der Geschlechtsbestimmung. *Allg. Wiener med. Zeitung*, Jg. 50, No. 23, S. 279—280.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Boveri, Th.**, Eine Anfrage an Herrn und Frau Dr. SCHREINER in Dröbak. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 8/9, S. 222—223. (Betr. die Priorität in der Gesch. der Cytoentren.)
- Capobianco, Francesco**, Ulteriori ricerche sulla genesi delle cellule nervose. 2 Taf. *Ann. di Nevrol.*, Anno 23, Fasc. 1/2, S. 50—63.
- Davis, D. J.**, Ultramicroscop observations on cerebrospinal fluid and blood. 1 Fig. *Trans. of the Chicago Pathol. Soc.*, Vol. 6, No. 7, S. 225—229.
- Dogiel, A. S.**, Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie. 3 Taf. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 4/5, S. 97—118.
- Drago, Salvatore**, Alterazioni degli elementi nervosi nella encefalite sperimentale. *Ann. di Nevrol.*, Anno 23, Fasc. 1/2, S. 24—49.
- Ferrata, Adolfo**, Sul nucleolo della cellula nervosa. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 16, No. 6, S. 170—171.
- Firleiewitsch, M.**, Untersuchungen über die Eigenschaften und die Entstehung der Lymphe. 7. Mitt.: Ueber die Beziehungen zwischen Bau und Funktion der Lymphdrüsen. 4 Taf. *Zeitschr. f. Biol.*, Bd. 47, N. F. Bd. 29, H. 1, S. 42—71.
- Fraguito, O.**, Su la genesi delle fibre nervose centrali e il loro rapporto con le cellule ganglionari. 1 Taf. *Ann. di Nevrol.*, Anno 23, Fasc. 1/2, S. 1—11.
- van Gehuchten, A.**, L'état actuel de la doctrine des neurones. 11 Fig. *Nederl. Tijdschr. voor Geneesk.*, Weekblad, Jahrg. 1905, Eerste Helft, No. 25, S. 1812—1846.
- Gemelli, Fra Agostino**, Su di una fine particolarità di struttura delle cellule nervose dei vermi. Nota preventiva. 1 Taf. *Riv. di Fisica, Matem. e Scienze nat. Pavia*, Anno 6, No. 66, S. 518—532.

- Gerhartz, Heinrich**, Bemerkung zu der Arbeit von Dr. G. ILLING: Ueber einen eigenartigen Befund in den Glandulae vesiculares und den Glandulae ductus deferentis des Rindes. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 3, S. 469—470.
- Hamburger, Clara**, Zur Kenntniss der Dunaliella salina und einer Amöbe aus Salinenwasser von Cagliari. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 6, H. 1, S. 111—130.
- Hardesty**, On the Occurrence of Sheath Cells and the Nature of the Axone Sheaths in the Central Nervous System. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 3, S. 329—354.
- Hartog, Marcus**, On the Elucidation of Cellular Fields of Force by Magnetic Models. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 610—611.
- Helly, Konrad**, Acidophil gekörnte Becherzellen bei Torpedo marmorata. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 3, S. 434—439.
- Lache, Jon. G.**, Sur la structure de la neuro-fibrille (au moyen de la nouvelle méthode de CAJAL). Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 22, S. 1002—1003.
- Lache, Jon. G.**, Sur les neurosomes de HANS HELD. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 22, S. 1004—1005.
- Lache, John G.**, Sur la résistance du nucléole neuronique (intra vitam et post mortem). Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 25, S. 90—92.
- Levi, Giuseppe**, Ricerche sul volume delle cellule. Lo Sperimentale = Archiv. di Biol. norm. e patol., Anno 59, Fasc. 3/4, S. 388—390. (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina.)
- Mahaim, A.**, Les terminaisons cylindraxiles péricellulaires de HELD. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 19, No. 4/5, S. 256—268.
- Marcus, Harry**, Ein Beitrag zur Kenntniss der Blutbildung bei Knochenfischen. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 3, S. 333—354.
- Meves, Friedr.**, Ueber die Wirkung von Ammoniakdämpfen auf die roten Blutkörperchen von Amphibien. 17 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 8/9, S. 177—186.
- *Michotte, A.**, Contribution à l'étude de l'histologie fine de la cellule nerveux, Le Névaxe, T. 6, Fasc. 3.
- Montgomery, Thomas H.**, The Spermatogenesis of Syrbula and Lycosa, with general considerations upon Chromosome Reduction and the Heterochromosomes. 2 Taf. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 67, Pt. 1, S. 162—205.
- von Niessen, M.**, Die Erklärung und die Ursachen des Schwankens der Erythrocytenzahl. Med. Klinik, Jg. 1, No. 29, S. 733.
- Nussbaum, M.**, Ueber Drüsenformen. Anat. Anz., Bd. 27, No. 4/5, S. 121—122.
- Pascucci, Olinto**, Die Zusammensetzung des Blutscheibenstromas und die Hämolysen. 1. Mitt. Die Zusammensetzung des Stromas. 2. Mitt. Die Wirkung von Blutgiften auf Membranen aus Lecithin und Cholesterin. Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol., Bd. 6, H. 11/12, S. 543—566.

- Petersen, Otto V. C. E.**, Ueber sekretorische Aenderungen im Epithel der ableitenden Harnwege bei einigen Säugetieren. 4 Taf. Anat. Anz., Bd. 27, No. 8/9, S. 187—199.
- Reis, Karolina, und Nusbaum, Józef**, Zur Histologie der Gasdrüse in der Schwimmblase der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zur Trophosphongienfrage. 2 Taf. Anat. Anz., Bd. 27, No. 6/7, S. 129—139.
- Schlater, Gustav**, Histologische Untersuchungen über das Muskelgewebe. 1. Die Myofibrille des Hühnerembryos. 3 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 3, S. 440—468.
- Schridde, Herm.**, Weitere Untersuchungen über die Körnelungen der Plasmazellen. 1 Fig. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 16, No. 11, S. 434—435.
- Schridde, Herm.**, Die Körnelungen der Lymphocyten des Blutes. 1 Fig. Münchn. med. Wchnschr., Jahrg. 52, No. 26, S. 1233—1234.
- Schuberg, August, und Schröder, Olaw**, Myxosporidien aus dem Nervensystem und der Haut der Bachforelle (*Myxobolus neurobius* n. sp. u. *Henneguya nüsslini* n. sp.). 1 Taf. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 6, H. 1, S. 47—59.
- Schubotz, Hermann**, Beiträge zur Kenntnis der *Amoeba blattae* (BÜTSCHLI) und *Amoeba proteus* (PALL.). 2 Taf. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 6, H. 1, S. 1—46.
- Schuberg, A.**, Ueber Cilien und Trichocysten einiger Infusorien. 2 Taf. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 6, H. 1, S. 61—110.
- v. Tellyesniczky, Koloman**, Ruhekern und Mitose. Untersuchungen über die Beschaffenheit des Ruhekerns und über den Ursprung und das Schicksal des Kernfadens, mit besonderer Berücksichtigung der Wirkung der Fixierungsflüssigkeiten. 5 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 3, S. 367—433.
- Vigier, P., et Pacaut**, Sur la présence de cellules à ferment dans les glandes salivaires d'*Helix pomatia*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 24, S. 27—29.

6. Bewegungsapparat.

- Fiebiger, J.**, Ueber die Bauchflossen der Gobii. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 6/7, S. 140—155.
- Köhler, Alban**, Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung. 12 Taf. u. 35 Fig. 151 S. = Arch. u. Atl. der norm. u. pathol. Anat. in typ. Röntgenbildern. = Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 12.

a) Skelett.

- Bardeen**, Studies of the Development of the Human Skeleton. 13 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 3, S. 265—302.
- Bradley, O. Charnock**, On Variation in the Number and Form of the Premolars and Molars of the Horse. 2 Fig. Veterinary Journ., May 1905, S. 244—253.
- Laidlaw, P. C.**, Some Varieties of the Os Calcis. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Cambridge 1904, London 1905, S. 716—717.

- Parascandolo, Carlo, e de Meis, Vincenzo**, Anatomia e patologia dei seni frontali. Il Morgagni, Anno 47, Pt. 1, No. 6, S. 329—358.
- Schönebeck, Johannes**, Beiträge zur Kenntnis der Halsrippen. Diss. med. Straßburg 1905. 8°.
- Sewell, R. B. Seymour**, Some Variations in the Astragalus. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Cambridge 1904, London 1905, S. 716.
- Tovo, C.**, Le forme del cranio nello sviluppo fetale. Atti. Soc. Romana Antropol., Vol. 11, Fasc. 1, S. 27—44.
- Weber, A.**, Évolution de la région ptérygoïde chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, N. 23, S. 1083—1084.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Bacilieri, Luciano**, Ueber kongenitale Luxationen im Kniegelenk. 3 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Orthopäd., Mechanother. u. Unfallchir., Bd. 3, H. 3, S. 213—234.
- Banchi, Arturo**, Fascio accessorio del m. pronator teres e spostamento del nervo mediano e della arteria omerale alla regione del gomito. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 5, S. 134—137.
- Banchi, Arturo**, Un muscolo manidio a due fasci. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 5, S. 138—139.
- Debeyre, A.**, Développement du pilier dorsal du diaphragme chez „Tarsius spectrum“. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 3, S. 207—210.
- Gaugh, Peter**, A Muscular Anomaly in the Horse. 1 Fig. Veterinary Journ., June 1905, S. 324—325.
- Weber, A., et Collin, R.**, Un muscle huméro-transversaire observé chez l'homme. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 3, S. 190—192.
- Weber, A., et Collin, R.**, Observation de chefs accessoires des interosseux dorsaux de la main chez l'homme. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 3, S. 183—189.
- Wehsarg, R.**, Ueber die kongenitale Subluxation des Kniegelenkes. 1 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Orthopäd., Mechanother. u. Unfallchir., Bd. 3, H. 3, S. 197—212.

7. Gefäßsystem.

- Bärner, Max**, Ueber den histologischen Bau der Arterien in der Brust- und Bauchhöhle des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Anpassung dieser Gefäße an die Umgebung. Diss. vet.-med. Gießen 1905. 8°.
- Bean, A** Composite Study of the Subclavian Artery in Man. 18 Taf. u. 7 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 3, S. 303—328.
- Bock, H.**, Die Lymphgefäße des Herzens. 2 Taf. Anat. Anz., Bd. 27, No. 2/3, S. 33—41.
- Brian, Otto**, Ein Fall von Transposition der arteriellen Herzostien. Diss. med. Heidelberg 1905. 8°.
- Brunin, A.**, Sur un cas d'anastomose rétro-pancréatique entre l'artère mésentérique supérieure. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 2/3, S. 90—96.

- Favaro, Giuseppe**, Sopra la circolazione caudale nei Missinoidi, nei Selaci, negli Olocefali e nei Ganoidi. Nota prev. Atti e Mem. d. R. Accad. di Sc. Lett. ed Arti in Padova, 19. marzo 1905, Vol. 21, Disp. 2. 3 S.
- Favaro, Giuseppe**, Note fisiologiche intorno al cuore caudale dei Murenoidi (tipo *Anguilla vulgaris* Turt.). 2 Fig. Arch. di Fisiol., Vol. 2, Fasc. 5, S. 569—580.
- Longo, Luciano**, Le anomalie del poligono di WILLIS nell'uomo studiate comparativamente in alcuni mammiferi ed uccelli. 19 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 6/7, S. 170—176; No. 8/9, S. 200—212.
- Manno, Andrea**, Sur un cas intéressant de „Arteria saphena magna“ chez l'homme. Considérations sur la morphologie de la circulation artérielle dans le membre abdominal. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 3, S. 193—206.
- Pensa, Antonio**, Osservazioni sulla morfologia e sullo sviluppo della arteria intercostalis suprema e delle arteriae intercostales: nota prev. (Vertebrati, uomo compreso.) 1 Taf. u. Fig. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1905, No. 1, S. 48—83.
- Sabin**, The Development of the Lymphatic Nodes in the Pig and their Relation to the Lymph Hearts. 17 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 3, S. 355—389.

8. Integument.

- Ehrmann, S.**, und **Fick, Joh.**, Einführung in das mikroskopische Studium der normalen und kranken Haut. Ein Leitfaden für Aerzte und Studierende. 21 Fig. Wien, Hölder, 1905. V, 104 S. 8°. 3,80 M.
- Vörner, Hans**, Beitrag zur Kenntnis des Pigmentes. Dermatol. Zeitschr., Bd. 12, H. 6, S. 379—387.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Bertelli, Dante**, Ricerche di anatomia comparata e di embriologia sull'apparecchio respiratorio dei Vertebrati: 3a nota prev. Atti e Mem. Accad. Padova, Vol. 21 Anno 1904—1905. 2 S.
- Boinet**, Deux cas d'homologie des poumons, chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 23, S. 1091—1093.
- Gilbert, A.**, et **Jomier, J.**, Sur la présence de gros blocs graisseux coalescents dans les capillaires sanguins du poumon normal. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 24, S. 38—40.
- Gilbert, A.**, et **Jomier, J.**, Note sur les cellules à graisse et à poussières du poumon. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 25, S. 87—88.
- Gilbert, A.**, et **Jomier, J.**, Étude histologique générale de la graisse du poumon. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 25, S. 89—90.
- Hammar, J. Aug.**, Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. 20 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 2/3, S. 41—89.

b) Verdauungsorgane.

- Cholodkovsky, N.**, Ueber die Speicheldrüse von Chermes. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol., Bd. 1, H. 4, S. 167—169.

- Debeyre, A.**, Pancréas accessoire chez „*Cercopithecus cynomolgus*“. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 3, S. 211—213.
- Fredet, A** propos de communication de MM. QUÉNU et HEITZ-BOYER sur l'anatomie du caecum et de l'appendice. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 80, Sér. 6, T. 7, No. 3, S. 188—190.
- Goldschmidt, F.**, Zur Kasuistik des Sanduhrmagens. 1 Fig. Dtschs Arch. f. klin. Med., Bd. 84, H. 1/4, S. 264—250. Festschr. f. G. MERKEL in Nürnberg.
- Haane, Gunnar**, Ueber die Kardiadrüsen und die Kardiadrüsenzzone des Magens der Haussäugetiere. Diss. med. Gießen 1905. 8°.
- Miller, W. S.**, A Pancreatic Bladder in the Domestic Cat (*Felis domestica*). 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 4/5, S. 119—120.
- Pougnault, Ch.**, Développement des lobe gauche du foie. Thèse en méd. de Paris, 1905. 8°.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Retterer, Éd.**, Du rôle de l'épithélium dans le développement des organes génito-urinaires externes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 23, S. 1040—1043.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Ciaccio, C.**, Sur la fine structure et sur les fonctions des capsules surrénales des vertébrés. Arch. Ital. de Biol., Vol. 43, S. 17—34.
- Clément**, Les capsules surrénales sécrètent-elles de l'acide formique? Lyon méd., Année 37, No. 25, S. 1342—1343.
- Foisy, E.**, Le rétrécissement congénital de l'urèthre. Thèse de Paris, 1905. 8°.
- Huber**, Studies „On the Development and Shape of Uriniferous Tubules of certain of the Higher Mammals“. 24 Fig. American Journ. of Anat., Supplement to Vol. 4. 100 S.
- Lichtenberg, Alexander**, Ueber die Herkunft der paraurethralen Gänge des Mannes. 5 Fig. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 52, No. 25, S. 1192—1194.
- Meyer, Ferdinand**, Ein Fall von angeborenem großen Blasendivertikel. 1 Fig. Centralbl. f. d. Krankh. d. Harn- u. Sexualorg., Bd. 61, H. 6, S. 289—309.
- Mulon, P.**, Sur le pigment des capsules surrénales. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 14, Fasc. 3, S. 177—182.
- Nussbaum, M.**, Ueber Drüsenformen. (S. Kap. 5.)
- Petersen, Otto V. C. E.**, Ueber sekretorische Aenderungen im Epithel der ableitenden Harnwege bei einigen Säugetieren. (S. Kap. 5.)
- Reque, Herman A.**, Congenital cystic kidney and liver. (Abstract.) Trans. of the Chicago pathol. Soc., Vol. 6, No. 8, S. 273—281.
- Seiffert, G.**, Die Drüsen im Ureter des Pferdes. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 4/5, S. 122—125.
- Srdínko, Otakar V.**, O oběhu krevním v nadledvině obratlovců. 2. Ueber die Blutzirkulation in der Nebenniere der Wirbeltiere. 2. Teil.) 2 Taf. u. 6 Fig. Rozpravy České Akad., Trída 2, Ročník 14, Číslo 16. 15 S.

b) Geschlechtsorgane.

- Craig, James**, An interesting canine hermaphrodite. 2 Fig. *Veterinary Journ.*, June 1905, S. 311—315.
- Dubreuil-Chambardel, Louis**, De la duplicité du canal génital de la femme. 13 Fig. *Arch. gén. de Méd.*, Année 82, T. 1, No. 24, S. 1473—1495.
- Duperron et Ruelle**, Observations d'hermaphrodisme. 1 Fig. *Ann. d'hyg. et de méd. colon.*, T. 8, No. 3, S. 453—456.
- Ferroni, Ersilio**, Per lo studio embriologico dell'imene. 2 Taf. *Ann. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 26, 1904, No. 12, S. 541—559.
- Fibiger, Johannes**, Beiträge zur Kenntnis des weiblichen Scheinzwittertums. 3 Taf. u. 2 Fig. *VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat.*, Bd. 181 (Folge 18, Bd. 1), H. 1, S. 1—51.
- Gerhartz, Heinrich**, Bemerkung zu der Arbeit von Dr. G. ILLING: Ueber einen eigenartigen Befund in den Glandulae vesiculares und den Glandulae ductus deferentis des Rindes. (S. Kap. 5.)
- Gravier, Ch.**, Sur l'évolution des formes sexuelles chez les Néréidiens d'eau douce. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 140, No. 23, S. 1561—1562.
- Kostanecki, K.**, Descensus testiculorum. 15 Fig. *Nowiny Lekarskie*, Posen, 1905. 21 S.
- Langenkamp, Wilh.**, Ueber die Aetiologie der Mißbildungen der weiblichen Genitalorgane. *Diss. med.* Gießen, 1905. 80.
- Levi, Giuseppe**, Sull'origine delle cellule germinali: nota riassuntiva. (Anfibi.) *Arch. Fisiol.*, Vol. 2, Fasc. 2, S. 243—245.
- Montgomery, Thomas H.**, The Spermatogenesis of *Syrbula* and *Lycosa*, with general considerations upon Chromosome Reduction and the Heterochromosomes. (S. Kap. 5.)
- Ramsch, Alfred**, Die weiblichen Geschlechtsorgane von *Cypridina mediterranea*. 1 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 29, No. 4, S. 133—136.
- Retterer, Éd.**, Du développement et de la structure des raphés des organes génito-urinaires. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 58, No. 24, S. 22—24.
- Sfameni, P.**, Sur les terminaisons nerveuses dans les organes génitaux femelles externes et sur leur signification morphologique et fonctionnelle. *Arch. Ital. de Biol.*, Vol. 43, S. 75—80.
- Van der Stricht**, La structure de l'œuf des mammifères. Seconde partie: La structure de l'œuf ovarique de la femme. *Presse méd. Belge*, Année 57, No. 29, S. 681—682.
- Zander, Enoch**, Der männliche Genitalapparat der Butaliden. 13 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 79, H. 2, S. 308—323.
- v. **Zeller, E.**, Untersuchungen über die Samenträger und den Kloakenwulst der Tritonen. 2 Taf. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 79, H. 2, S. 171—221.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bietti, Amilcare**, Ricerche sperimentali sulla rigenerazione dei nervi ciliari dopo la neurectomia ottico-ciliare (Mammiferi). 1 Taf. *Ann. Ottalmol.*, Anno 34, Fasc. 3/4, S. 250—285.

- Capobianco, Francesco, Ulteriori ricerche sulla genesi delle cellule nervose. (S. Kap. 5.)
- Clarke R. H., and Horsley, Victor, On the intrinsic fibres of the cerebellum, its nuclei and its efferent tracts. 9 Taf. Brain, Part 109, 1905, S. 13—29.
- Dogiel, A. S., Der fibrilläre Bau der Nervenendapparate in der Haut des Menschen und der Säugetiere und die Neuronentheorie. (S. Kap. 5.)
- Drago, Salvatore, Alterazioni degli elementi nervosi nella encefalite sperimentale. (S. Kap. 5.)
- Duckworth, W. L. H., A Note of the Brain of a Foetal Gorilla. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Cambridge 1904, S. 715—716.
- Erlanger, Joseph, On the Union of a Spinal Nerve with the Vagus Nerve. American Journ. of Physiol., Vol. 13, No. 5, S. 372—395.
- Ferrata, Adolfo, Sul nucleolo della cellula nervosa. (S. Kap. 5.)
- Fagnano, O., Su la genesi delle fibre nervose centrali e il loro rapporto con le cellule ganglionari. (S. Kap. 5.)
- Gangi, Salvatore, Sullo sviluppo della cellula nervosa nel midollo e negli gangli spinali del pollo. Pisani, Giorn. Patol. nerv. e ment., Vol. 26, Fasc. 1, S. 27—49.
- van Gehuchten, A., L'état actuel de la doctrine des neurones. (S. Kap. 5.)
- Gemelli, Fra Agostino, Su di una fine particolarità di struttura delle cellule nervose dei vermi. (S. Kap. 5.)
- Hardesty, On the Occurrence of Sheath Cells and the Nature of the Axone Sheaths in the Central Nervous System. (S. Kap. 5.)
- Lache, Jon. G., Sur la structure de la neuro-fibrille (au moyen de la nouvelle méthode de CAJAL). (S. Kap. 5.)
- Lache, Jon. G., Sur les neurosomes de HANS HELD. (S. Kap. 5.)
- Mahaim, A., Les terminaisons cylindriques péricellulaires de HELD. (S. Kap. 5.)
- Michotte, A., Contribution à l'étude de l'histologie fine de la cellule nerveuse. (S. Kap. 5.)
- Pagano, G., Une preuve de l'existence des nerfs trophiques. Arch. Ital. de Biol., Vol. 43, S. 65—74.
- Pagano G., Essai de localisations cérébelleuses. Arch. Ital. di Biol., Vol. 43, S. 139—159.
- Razzaboni, Giovanni, Ricerche sperimentali sui processi degenerativi e rigenerativi delle fibre nervose midollate periferiche in seguito a ferite. (Rendic. Accad. Soc. med.-chir. Bologna.) Bull. Sc. med., Anno 75 (Ser. 8, Vol. 4), 1904, Fasc. 1, S. 461—462.
- Roux, Jean Ch., et Hertz, Jean, Deuxième note sur le dégénérescence des nerfs cutanés observés chez le chat à la suite de la section des racines postérieures correspondantes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 25, S. 133—134.
- Smith, G. Elliot, The Persistence in the Human Brain of certain Features usually supposed to be distinctive of Apes. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 715.

b) Sinnesorgane.

- Beyer, H.**, Ein Modell des CORTISCHEN Organs. 1 Fig. Monatsschr. f. Ohrenheilk. . . . Jg. 39, No. 5, S. 206—207.
- Cosmettatos, G. F.**, De l'œil des anencéphales. 1 Fig. Arch. d'ophtalmol., T. 25, No. 6, S. 362—373.
- Fejér, Julius**, Ueber die Entwicklungsanomalien der Regenbogenhaut. Arch. f. Augenheilk., Bd. 52, H. 1/2, S. 216—222.
- Haberlandt, G.**, Ueber den Begriff „Sinnesorgane“ in der Tier- und Pflanzenphysiologie. Biol. Centralbl., Bd. 25, No. 13, S. 446—451.
- Livini, Ferdinando**, Abbazzo dell'occhio parietale in embrioni di uccelli (Columba livia dom., Gallus dom.). 3 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 5, S. 123—133.
- Peschel Max**, Die strukturlosen Augenmembranen im Ultramikroskop. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 60, H. 3, S. 557—565.
- Phillips, Everett Franklin**, Structure and Development of the compound Eye of the Honey Bee. 3 Taf. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. 57, Pt. 1, S. 123—157.
- Staiger, Eberhard**, Ueber die Zentralgefäße im Sehnerven unserer einheimischen Ungulaten. Diss. med. Tübingen, 1905. 8°.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Assheton, Richard**, On Growth Centres in Vertebrate Embryos. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 4/5, S. 125—127; No. 6/7, S. 156—170.
- Bardeen**, Studies of the Development of the Human Skeleton. (S. Kap. 6a.)
- Bertelli, Dante**, Ricerche di anatomia comparata e di embriologia sull'apparecchio respiratorio dei Vertebrati: 3a nota prev. (S. Kap. 9a.)
- Bietti, Amileare**, Ricerche sperimentali sulla rigenerazione dei nervi ciliari dopo la neurectomia ottico-ciliare (Mammiferi). (S. Kap. 11a.)
- Billard, Armand**, Régénération de l'Obelia dichotoma L. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 23, S. 1048—1049.
- Billard, Armand**, Régénération du Tubularia indivisa L. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 23, S. 1049—1050.
- Bles, E. J.**, Notes on the Development of Phyllomedusa hypochondrialis (DAUD.). Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 605—606.
- Bordier et Galimard, J.**, Action des rayons X sur le développement de l'embryon du poulet. Lyon méd., Année 37, No. 25, S. 1368—1371.
- Boveri, Theodor**, Il problema della fecondazione. Trad. dell dott. ANDREA GIARDINA. M. Fig. Milano, edit. L. F. Palestini. 89 S. 8°.
- Brachet, A.**, Gastrulation et formation de l'embryon chez les Chordés. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 8/9, S. 212—221.
- Ferroni, Ersilio**, Per lo studio embriologico dell'imene. (S. Kap. 10b.)
- Fossati, Giuseppe**, Sulla esistenza di un reticolo nervoso nei villi della placenta. 2 Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 27, No. 4, S. 351—355.
- Gangi, Salvatore**, Sullo sviluppo della cellula nervosa nel midollo e negli gangli spinali del pollo. (S. Kap. 11a.)

- Gravier, Ch., Sur l'évolution des formes sexuées chez les Néréidiens d'eau douce. (S. Kap. 10b.)
- Hauptmann, Alfred, Ueber den histologischen Bau der kindlichen Eihäute bei normalem, vorzeitigem und verspätetem Blasensprunge. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 10, H. 1, S. 154—186.
- Huber, Studies „On the Development and Shape of Uriniferous Tubules of certain of the Higher Mammals. (S. Kap. 10a.)
- Jenkinson, J. W., On the Fertilisation of the Egg of the Axolotl. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 600.
- Kerr, J. Graham, Note on the Developmental Material of Polypterus obtained by the late Mr. J. S. BUDGETT. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc., Cambridge 1904, S. 604—605.
- Levi, Giuseppe, Sull'origine delle cellule germinali: nota riassuntiva (Anfibi). (S. Kap. 10b.)
- Lichtenberg, Alexander, Ueber die Herkunft der paraurethralen Gänge des Mannes. (S. Kap. 10a.)
- Marcus, Harry, Ein Beitrag zur Kenntnis der Blutbildung bei Knochenfischen. (S. Kap. 5.)
- Nusbaum, Józef, Vergleichende Regenerationsstudien. Ueber die Regeneration der Polychäten *Amphiglene mediterranea* LEYDIG und *Nerine cirratulus* DELLE CHIAJE. 4 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 79, H. 2, S. 222—307.
- Osborn, Henry Fairfield, The Evolution of the Horse. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 607—608.
- Pensa, Antonio, Osservazioni sulla morfologia e sullo sviluppo della arteria intercostalis suprema e delle arteriae intercostales: nota prev. (Vertebrati, uomo compreso). (S. Kap. 7.)
- Perna, Giovanni, Influenza della luce sullo sviluppo e sulla orientazione dell'embrione nell'uovo di pollo. (Rendic. Soc. med.-chir. Bologna.) Bull. Sc. med., Anno 76 (Ser. 8, Vol. 5), Fasc. 1. 42 S.
- Piana, Gian Pietro, Ematopoiesi embrionale mielogena e placentare. 1 Taf. u. 5 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 6, S. 159—170.
- Pinto, Carlo, Contributo allo studio degli elementi cellulari che si trovano nel punto di inserzione della placenta nella parete dell'utero gravido e puerperale. 1 Taf. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 27, No. 1, S. 9—56.
- Pognault, Ch., Développement du lobe gauche du foie. (S. Kap. 9b.)
- Retterer, Ed., Du rôle de l'épithélium dans le développement des organes génito-urinaires externes. (S. Kap. 10.)
- *Ribaga, Constantino, La partenogenesi nei Copeognati. Redia, Giorn. Entomol., Vol. 2 (1904), Fasc. 1, ersch. 1905, S. 33—36.
- Russo, A., e di Mauro, S., La coniungazione ed il ringiovanimento nel *Cryptochilum echini* MAUPAS (*Uronema echini* CUÉNOT). 3a not. prel. M. Fig. Boll. Accad. Gioenia Sc. nat. Catania, Fasc. 85. 6 S.
- Sabin, The Development of the Lymphatic Nodes in the Pig and their Relation to the Lymph Hearts. (S. Kap. 7.)
- Sanzo, Luigi, Trasformazione sperimentale delle uova lecitiche diffuse in uova telolecitiche e susseguente modificazione della segmentazione oloblastica disuguale. 1 Taf. Ric. Laborat. Anat. norm. Univ. Roma, Vol. 10, 1904, Fasc. 3, S. 263—272.

Taddei, Domenico, Sulla questione delle fibre elastiche nel cheloide cicatriziale. Lo Sperimentale, Anno 59, Fasc. 3/4, S. 436 (Rendic. Accad. med.-fis. Fiorentina).

***Tenchini, Lorenzo**, Corso di Embriogenesi, con atlante a parte di 125 figure litografate in 10 tavole. Parma, Battei. 171 S.

Tovo, C., Le forme del cranio nello sviluppo fetale. (S. Kap. 6a.)

Verson, Saverio, Contributo allo studio della rigenerazione della mucosa gastrica. (Mammiferi.) Boll. Soc. med.-chir. Pavia 1904, No. 4, S. 274—302.

Weber, A., Évolution de la région ptérygoïde chez l'homme. (S. Kap. 6a.)

Wintrebert, P., Sur le développement des larves d'Anoures après ablation nerveuse totale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 22, S. 1023—1025.

13. Mißbildungen.

Blumenthal, Max, und **Hirsch, Karl**, Ein Fall angeborener Mißbildung der vier Extremitäten. 13 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 14, H. 1, S. 11—33.

Cosmettatos, G. F., De l'œil des anencéphales. (S. Kap. 11b.)

Craig, James, An interesting canine hermaphrodite. (S. Kap. 10b.)

Haggard, William D., Encephalomeningocele. 1 Fig. Med. Record, Vol. 67, No. 23, S. 891—893.

Langenkamp, Wilh., Ueber die Aetiologie der Mißbildungen der weiblichen Genitalorgane. (S. Kap. 10b.)

Lapage, C. Paget, Feeble-mindedness in Children. 6 Fig. The Med. Chronicle, Ser. 4, Vol. 9, No. 5, S. 261—297.

Lesbre, F. X., et **Forgeot, E.**, Étude anatomique d'un foetus bovin monstrueux. 1 Fig. Ann. de la Soc. d'Agric. sc. et incl. de Lyon, Sér. 8, T. 2, 1904, ersch. 1905, S. 113—121.

Lesbre, F. X., et **Forgeot, E.**, Étude anatomique de deux veaux achondroplasie suivie de considérations générales sur l'achondroplasie. 11 Fig. Ann. de la Soc. d'Agric. sc. et incl. de Lyon, Sér. 8, T. 2, 1904, ersch. 1905, S. 83—112.

Pathologische Wuchsformen. (Schluß.) 21 Fig. Korresp.-Blätt. d. allg. ärztl. Ver. von Thüringen, Jahrg. 34, H. 6, S. 255—271.

14. Physische Anthropologie.

Anthropometric Investigation in Great Britain and Ireland. Report of a Committee consisting of D. J. CUNNINGHAM . . . Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 330—341.

Baudouin, Marcel, Pathologie préhistorique. Un cas de luxation simple de l'atlas sur l'axis en avant chez un homme de l'époque mégalithique. Étude anatomo-pathologique de cette variété de luxation. 5 Fig. Rev. de Chir., Année 25, No. 6, S. 685—710.

Blanckenhorn, Max, Ueber die Steinzeit und die Feuersteinartefakte in Syrien - Palästina. 14 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 37, H. 2/3, S. 447—471.

Cosentini, Francesco, Les recherches anthropologiques modernes et la sociologie génétique. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, 1904, Fasc. 6, S. 591—600.

- Costanzo, Mario**, Considerazioni antropologiche su un caso di cheratoma plantare e bilaterale ereditario. Gazz. Ospedali, Anno 25, 1904, No. 136, S. 1439—1441.
- Davies, Henry N.**, The Discovery of Human Remains under Stalagmite in Gough's Cave. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc., Cambridge 1904, S. 569—570.
- Demonet, E.**, Recherches sur la capacité vitale absolue et relative suivant certaines dimensions du corps. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 6, Fasc. 1, S. 5—96.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Discussioni di antropologia generale. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 6, S. 148—158.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Terzo contributo all'Antropologia fisica dei Siculi eneolitici (Grotta delle Chiusilla, alla Madone presso Isnello, circondario di Cefalù). 1 Taf. u. 1 Fig. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 11, Fasc. 1, S. 56—103.
- Gray, J.**, Anthropometric Identification: a new System of Classifying the Records. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Cambridge 1904, London 1905, S. 717.
- Gray, John**, An Anthropometric Survey: its Utility to Science and to the State. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 704—705.
- Herrenschneider**, Ueber eine Fehlerquelle bei der Bestimmung des Längenmaßes Neugeborener. Straßb. med. Ztg., Jahrg. 11, H. 6, S. 156.
- Lapicque, Louis**, Recherches sur l'ethnogenie des Dravidiens. 1. Les Kader des monts d'Anémalé et les tribus voisines. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 20, S. 949—952.
- Lapicque, Louis**, Recherches sur l'ethnogenie des Dravidiens: Les Kader des monts d'Anémalé et les tribus voisines. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 23, S. 1558—1561.
- Lapicque, Louis**, Recherches sur l'ethnologie des Dravidiens. 2. Relations anthropologiques entre les tribus de la montagne et les castes de la plaine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 22, S. 1019—1021.
- Lapicque, Louis**, Ethnogenie des Dravidiens. Conclusion: Prédravidien de type Nègre et protodravidien de type Blanc. Compt. rend. Soc. Biol., T. 58, No. 25, S. 123—126.
- Lapicque, Louis**, Recherches sur l'ethnogenie des Dravidiens. Relations anthropologiques entre les tribus de la montagne et les castes de la plaine. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 25, S. 1656—1659.
- Lissauer**, Die Schädel aus Turfan. 4 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 37, H. 2/3, S. 421—432.
- Mac Pherson, John**, Ngarrabul and other aboriginal tribes. 1 Taf. Proc. of the Linnean Soc. of New South Wales for the year 1904, Pt. 4, S. 677—684.
- Myers, C. S.**, The Variability of Modern and Ancient Peoples. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. held at Cambridge 1904, London 1905, S. 718.
- Montessori, Maria**, Nota preliminare su due lavori in corso di stampa: I caratteri antropometrici in relazione alla gerarchia intellettuale dei fanciulli nelle scuole e Le condizioni sociali in relazione col giudizio scolastico di superiorità o inferiorità intellettuale degli scolari. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 11, Fasc. 1, S. 45—46.

- Poulton, E. B.**, Records of Palaeolithic Man from a New Locality in the Isle of Wight. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 715.
- Reed, William Allan**, Negritos and Zambales. Mit Taf. u. Fig. Dep. of the Interior, Ethnol. Survey Publicat., Vol. 2, 1904, Pt. 1. 71 S.
- ***Tedeschi, E. E.**, Contributo alla craniologia dei popoli alpini. Atti Accad. scientif. Veneto-trentino-istrian Sc. nat. Padova, N. Ser., Anno 1, 1904, Fasc. 1.
- Tocher, J. F.**, Recent Anthropometric Work in Scotland. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 706.
- Vram, Ugo G.**, L'indice alveolare inferiore. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 11, Fasc. 1, S. 49—51.
- Vram, Ugo G.**, Una mummia frammentaria della Columbia. Bull. Accad. med. Roma, Anno 30, 1904, Fasc. 5/7, S. 375—389.
- Zabrowski**, Races de la primitive Égypte. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 5, 1904, Fasc. 6, S. 600—610.

15. Wirbeltiere.

- Boule, Marcellin**, Sur l'évolution des Mammifères fossiles. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 25, S. 1662—1664.
- Coker, R. E.**, GADOWS Hypothesis of „Orthogenetic Variation“ in Chelonia. 7 Fig. Johns Hopkins Univers. Circular, 1905, No. 178, S. 9—24.
- Coker, R. E.**, Diversity in the Scutes and Bony Plates of Chelonia. Science, N. S. Vol. 21, No. 532, S. 384—385.
- Depéret, Charles**, L'évolution des mammifères tertiaires, méthodes et principes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 23, S. 1517—1521.
- Favreau, Paul**, Neue Funde aus dem Diluvium in der Umgegend von Neuhaudensleben, insbesondere der Kiesgrube am Schloßpark von Hundisburg. 5 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 37, H. 2/3, S. 275—284.
- Goldschmidt, Richard**, Notiz über Branchiostoma elongatum SUNDEWALL. 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 29, No. 4, S. 132—133.
- Osborn, Henry Fairfield**, The Evolution of the Horse. (S. Kap. 12.)
- Reis, Karolina, und Nusbaum, Józef**, Zur Histologie der Gasdrüse in der Schwimmblase der Knochenfische, zugleich ein Beitrag zur Trophospongienfrage. (S. Kap. 5.)
- Scott, W. B.**, The Miocene Ungulates of Patagonia. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc., Cambridge 1904, S. 589—590.
- Seeley, H. G.**, On footprints of small fossil reptiles from the Upper Karroo rocks of Cape Colony. Rep. 74. Meet. British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 549—550.

Berichtigung. S. 23 des Literaturverzeichnisses ist zu ergänzen bei **Stamm, R. H.**, Om Musklernes Befæstelse 1904.

Abgeschlossen am 10. August 1905.

Literatur 1905^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- ***Detting**, Le corps humain. Anatomie et physiologie. Influence de l'exercice sur l'organisme. Paris, Doin. 8^o. 6.30 M.
- Grashey, Rudolf**, Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen, ausgewählt und erklärt nach chirurgisch-praktischen Gesichtspunkten, mit Berücksichtigung der Varietäten und Fehlerquellen, sowie der Aufnahmetechnik. 97 Taf., 42 Konturzeichn., 14 Fig. München. 92 S. 4^o. = Lehmanns med. Atlanten, Bd. 5. 16 M.
- Krause, W.**, Handbuch der Anatomie des Menschen, mit einem Synonymenregister. Auf Grundlage der neuen Baseler anatomischen Nomenklatur unter Mitwirkung von W. HIS u. W. WALDEYER und unter Verweisung auf den Handatlas der Anatomie von WERNER SPALTEHOLZ bearb. Abt. 4. Synonymenregister. Deutsches u. etymologisches Register. Leipzig, Hirzel. X u. S. 681—919. 8^o. 7 M. (vollst. 23 M.).
- Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischer Anatomie der Wirbeltiere. Hrsg. v. ALBERT OPPEL. Teil 6. Atmungsapparat. 4 Taf. u. 364 Fig. Jena, G. Fischer. 824 S. 8^o. 24 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. v. WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jg. 1905. Anat. Abt., H. 2/3. 4 Taf. u. 5 Fig. Leipzig, Engelmann.
- Inhalt: ROTH, VESAL, ESTIENNE, TIZIAN, LEONARDA DA VINCI. 1. — MOST, Ueber die Lymphgefäße und die regionären Lymphdrüsen der Bindehaut und der Lider des Auges. — HOLL, LEONARDO DA VINCI und VESAL. — BARTEL und STEIN, Lymphdrüsenbau und Tuberkulose. — LÖWY, Die Rückbildung der Allantois beim Menschen. — HOLL, Die Anatomie des LEONARDO DA VINCI.
- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. von O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 66, H. 4. 8 Taf. u. 10 Fig. Bonn, Cohen.
- Inhalt: FASOLI, Ueber die feinere Struktur des Knochengewebes. — RUBASCHKIN, Ueber doppelte und polymorphe Kerne in Tritonblastomeren. — FLEISCHMANN, Ueber Bau und Inhalt der Dentinkanälchen. — STUDNÍČKA, Ueber einige Pseudostrukturen der Grundsubstanz des Hyalinknorpels. — HOCHSTETTER, Ueber die Entwicklung der Dottersackzirkulation bei Scyllium stellare. — CAPPARELLI, Ueber die feinere Struktur der doppelt konturnierten Nervenfasern. — GROSZ, Beiträge zur Anatomie der accessorischen Geschlechtsdrüsen der Insektivoren und Nager.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Ecole pratique des Hautes-Études. Laboratoire d'histologie du Collège de France. Travaux de l'année 1904. Publiés sous la direction de L. RANVIER. 11 Taf. u. Fig. Paris, Masson & Cie. 361 S. 8°.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 88 (Bd. 29, H. 2). 22 Taf. u. 4 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: KOLMER, Zur Kenntnis des Rückenmarks von Ammonoites. — HESSER, Ueber die Entwicklung der Reptilienlungen. — TSCHASSOWNIKOW, Ueber indirekte Zellteilung bei der Spermatogenese von Helix pomatia.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. von GEORG RUGE. Bd. 33, H. 4. 1 Taf. u. 84 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: GÖPPERT, Ueber Rückbildung und Ersatz der Arteria brachialis bei Echidna. — GROSSER, Zur Frage der segmentalen Gefäßversorgung der Haut beim Menschen. — BLUNTSCHLI, Bemerkungen über einen abnormen Verlauf der Vena azygos in einer der Oberlappen der rechten Lunge durchsetzenden Pleurafalte. — SCHLAGINHAUFEN, Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Mitberücksichtigung der Palma.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 41, No. 4. 2 Taf. u. 18 Fig. Paris, Alcan.

Inhalt: CORNIL et COUDRAY, De la réparation des plaies et des pertes de substance des cartilages au point de vue expérimental et histologique. — HERRMANN et JEANNEL, Tumeur sacro-coccygienne congénitale. — FÉRÉ, Les empreintes digitales dans plusieurs groupes de psychopathes. — GERARD, Les anomalies congénitales du rein chez l'homme. Essai de classification d'après 527 cas.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative. Conducted by WILLIAM TURNER . . . Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Part 4. 8 Taf. u. 23 Fig. London, Griffin & Co.

Inhalt: GASKELL, On the Origin of Vertebrates. — PARSONS, On Pressure Epiphyses. — KIDD, On Imbrication of the Papillary Ridges. — WRIGHT, Skulls from the Round Barrows of East Yorkshire. — MOORHEAD, The Anatomy of a Sirenomelian Monster. — JENKINS, Cranio-cerebral Topography. — CAMERON, The Development of the Retina in Amphibia: an Embryological and Cytological Study. — AITKEN, A Note on the Variations of the Tibia and Astragalus. — BERTHELOT, On the Limits of the Sensibility to Odours and of the Methods of detecting Emanations. — WHITTAKER, A curious Abnormality of the Renal Arteries. — FAWCETT, Abstract of Paper on Ossification of the Lower Jaw of Man. — WINDLE, Fifteenth Report on Recent Teratological Literature.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 22, H. 7/9. 3 Taf. Leipzig, Thieme.

Inhalt: PARDI, Intorno alle cosiddette cellule vasoformative e alla origine intracellulare degli eritrociti. 1. Ricerche sul grande omento dei Mammiferi. — RAWITZ, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Cetaceen. IV.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, 76. Versammlung zu Breslau. 2. Teil. 1. Hälfte: Naturwissenschaftliche Abteilungen. 11 Fig., 286 S. 2. Hälfte: Medizinische Abteilungen. 3 Fig. Leipzig, Vogel. 8°.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 8, H. 3. 12 Taf. u. 4 Fig. Stuttgart, Nägeli.

Inhalt: WEINBERG, Die Gehirnform der Polen. (Schluß). — FREUND, Das Sternum von Halicore dugong. — BIEN, Ein Fall von bilateral-symmetrischer Spaltung der großen Zehe.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Dixon, W. E., and Inchley, O.,** The Cilioscribe, an instrument for recording the Activity of Cilia. 4 Fig. Journ. of Physiol., Vol. 32, No. 5/6, S. 395—400.
- Fischel, Richard,** Zur Technik der KROMAYERSchen Epithelfaserfärbung. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 16, 1905, No. 15, S. 593—599.
- Homburger, August,** Ueber die Gründe der mangelhaften Haltbarkeit und die Wiederherstellung abgeblaster WEIGERTScher Neurogliapräparate. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 16, 1905, No. 15, S. 600—601.
- Liebreich, Oscar,** Ueber Blutkörperchenzählung mit dem THOMA-ZEISSschen Apparat. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1905, Physiol. Abt., H. 3/4, S. 389—393.
- PFEIFFER's** Hot-air Chamber. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Part 3, S. 371.
- REICHERT's** Medium dissecting Microscope. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Part 3, S. 366.
- REICHERT's** new Microscope for Brain Sections. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Part 3, S. 367—368.
- REICHERT's** new Erect Image Preparation System for Preparation Microscopes. 2 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Part 3, S. 368—369.
- REICHERT's** new Achromatic Condenser. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Part 3, S. 371—372.
- Ribadeau-Dumas,** Application de la méthode à l'argent de RAMÓN Y CAJAL à l'étude de la rate. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 80, Sér. 6, T. 7, No. 4, S. 281—282.
- Riebes, Wilhelm,** Eine Modifikation der ZOLLIKOFERSchen Kammerfärbungsmethode. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 52, 1905, No. 31, S. 1487—1488.
- Sanzo, Luigi,** Impiego dell'elettrolisi nella impregnazione metallica e nella colorazione dei tessuti. Anat. Anz., Bd. 27, No. 10/11, S. 269—270.
- J. E. STEAD's** Illuminator for Opaque Objects. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Part 3, S. 372.
- SWIFT's** new Compound Metallurgical Microscope. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Part 3, S. 366.
- TAFNER's** new Preparation Stand. 1 Fig. Journ. of the R. Microsc. Soc., 1905, Part 3, S. 368.
- Wolfrum,** Zelloidintrockenmethode. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jahrg. 43, Bd. 2, S. 61—64.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Abric, Paul,** Automatismes et liberté chez les êtres unicellulaires. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 26, S. 181—183.
- Cordier, Marcel,** Action anticoagulante de la chlorophylle vis-à-vis du sang. Ann. de la Soc. Linnéenne de Lyon, Année 1904, N. Sér. T. 51, S. 31—36.

- Delage, Yves**, L'anatomie comparée et les bases de la morphologie. Rev. scientif., Sér. 5, T. 4, No. 5, S. 129—134; No. 6, S. 167—172.
- Demonet, E.**, Recherches sur la capacité vitale. (Fin.) Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 6, Fasc. 1, S. 97—100.
- Eyerich, G., und Loewenfeld, L.**, Ueber die Beziehungen des Kopfumfanges zur Körperlänge und zur geistigen Entwicklung. Untersuchungen. Wiesbaden, Bergmann. 55 S. 8°. 2 M.
- Giard, Alfred**, L'évolution des sciences biologiques. Rev. scientifique, Sér. 5, T. 4, No. 7, S. 193—205.
- Hamburger, F.**, Assimilation und Vererbung. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 1. Hälfte, S. 265—267.
- Holl, M.**, LEONARDO DA VINCI und VESAL. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1905, Anat. Abt., H. 2/3, S. 111—140.
- Holl, M.**, Die Anatomie des LEONARDO DA VINCI. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1905, Anat. Abt., H. 2/3, S. 177—262.
- Holmes, S. J.**, The Reactions of Ranatra to Light. 6 Fig. Journ. of Comp. Neurol. and Psychol., Vol. 15, No. 4, S. 305—349.
- Reid, G. A.**, The Principles of Heredity. London, Chapman & Hall. 8°. M. 14.50.
- Roth, M.**, VESAL, ESTIENNE, TIZIAN, LEONARDO DA VINCI. 1. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1905, Anat. Abt., H. 2/3, S. 79—95.
- Roux, Wilhelm**, Die Entwicklungsmechanik, ein neuer Zweig der biologischen Wissenschaft. Eine Ergänzung zu den Lehrbüchern der Entwicklungsgeschichte und Physiologie der Tiere. Nach einem Vortrag. 2 Taf. u. 1 Fig. Leipzig, Thieme. XIV, 283 S. 8°. 5 M. = Votr. u. Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, H. 1.
- Schuster, E. H. J.**, Results of Crossing Grey (House) Mice with Albinos. 1 Taf. Biometrika, Vol. 4, Pt. 1/2, S. 1—6.
- Tschepourkowsky, E.**, A quantitative Study of the Resemblance between Man and Woman. Biometrika, Vol. 4, Pt. 1/2, S. 161—168.
- Verworn, Max**, Prinzipienfragen in der Naturwissenschaft. Vortrag. Jena, G. Fischer. 28 S. 8°. —80 M.
- Villaret**, Körpergröße und Körpergewicht. Dtsch. militärärztl. Zeitschr., Jahrg. 34, H. 8, S. 474—477.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Battaglia, M.**, Alterazioni traumatiche primitive della cellula nervosa. 2. Alterazioni per caduta. 3. Alterazioni per scarica elettrica. 1 Taf. Ann. Med. navale, Anno 11, Vol. 1, Fasc. 3, S. 241—257.
- Bielschowsky, Max**, Die histologische Seite der Neuronenlehre. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 5, H. 3/4, S. 128—150.
- Bouin, P., et Ancel, P.**, A propos du „Trophospongium“ et des „Canalicules du suc“. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 26, S. 221—223.
- Browicz, M. T.**, Ueber die sekretorische Funktion des Leberzellkernes. 1 Taf. Anz. d. Akad. Wissensch. Krakau, Math.-nat. Cl., 1905, No. 3, S. 250—253.

- Bruntz, L.**, Sur l'existence de cellules phagocytaires chez les phyllo-podes Branchiopodes. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 59, No. 26, S. 229—230.
- Capparelli, Andrea**, Ueber die feinere Struktur der doppelt konturierten Nervenfasern. 2 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 66, H. 4, S. 561—566.
- Ceccherelli, Giulio**, Sulla presenza dei corpuscoli di RUFFINI nel connettivo peritendineo dell'uomo e della scimmia. *Atti Accad. Fisio-critici Siena*, Ser. 4, Vol. 16, Anno accad. 213, 1904, No. 9/10, S. 313—316, ersch. 1905.
- Ciaccio, Carmelo**, Contributo allo studio delle granulazioni neutrofile di EHRLICH nell'uomo. *Policlinico*, Anno 12, Vol. 12-M., Fasc. 4, S. 177—180.
- Cornil, V.**, et **Coudray, Paul**, De la réparation des plaies et des pertes de substance des cartilages au point de vue expérimental et histologique. 1 Taf. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 41, No. 4, S. 353—380.
- Davis, M. B.**, Studies on the Plant Cell. 6. *American Natural.*, Vol. 39, No. 463, S. 449—499.
- Detre, Ladislaus**, und **Sellei, Josef**, Die Wirkung des Lecithins auf die Leukocyten. *Berliner klin. Wochenschr.*, Jahrg. 42, No. 30, S. 940—942.
- Fasoli, G.**, Ueber die feinere Struktur des Knochengewebes. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 66, H. 4, S. 471—484.
- ***Ferrarini, Guido**, e **Ventura, Claudio**, Sul modo di comportarsi delle terminazioni nervose nei muscoli degli arti sottoposti all'immobilizzazione. 4 Taf. *Arch. Ortopedia*, Anno 22, Fasc. 1, S. 32—59.
- Fleischmann, Leo**, Ueber Bau und Inhalt der Dentinkanälchen. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 66, H. 4, S. 501—524.
- Held, Hans**, Die Entstehung der Neurofibrillen. *Neurol. Centralbl.*, Jahrg. 24, No. 15, S. 706—710.
- Holmgren, Emil**, Ueber die sogenannten Nervenendfüße (HELD). 2 Taf. *Jahrb. f. Psych. u. Neurol.*, Bd. 26, H. 1, S. 1—12.
- Low, W.**, Mucous Membranes, normal and abnormal. London, Baillière, Tindall & Cox. 8°. 4 M.
- Macdonald, J. S.**, The Structure and Function of Nerve Fibres. (Prel. Comm.) *Proc. of the R. Soc.*, Ser. B, Vol. 76, Biol. Sc., S. 322—350.
- Mangold, Ernst**, Untersuchungen über die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskeln der Arthropoden. 4 Taf. u. 8 Fig. *Zeitschr. f. allg. Physiol.*, Bd. 5, H. 2/3, S. 135—205.
- Marcus, Harry**, Ein Beitrag zur Blutbildung bei Knochenfischen. *Diss. München*, 1905. 8°.
- Mari, Goffredo**, Sulla vitalità dei globuli bianchi del sangue. Nuovi metodi di studio. Prime ricerche. Deduzioni in merito alla ipo- ed alla iperleucocitosi nelle infezioni. *Policlinico*, Anno 12, Vol. 12-M., Fasc. 3, S. 108—122; Fasc. 4, S. 172—177; Fasc. 5, S. 193—213.
- Marinesco, G.**, Recherches sur le noyau et le nucléole de la cellule nerveuse à l'état normal et pathologique. 3 Taf. *Journ. f. Psychol. u. Neurol.*, Bd. 5, H. 3/4, S. 151—172.

- Nicolas, J., et Bonnamour, S., Karyokinèse dans la surrenale du lapin rabique. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 59, No. 26, S. 213—214.
- Pappenheim, Art., Atlas der menschlichen Blutzellen. 12 Taf. Lief. 1. Jena, G. Fischer. VI, 85 S. 8°. 16 M.
- Pardi, F., Intorno alle cosiddette cellule vaso-formative e alla origine intracellulare degli eritrociti. 1. Ricerche sul grande omento di Mammiferi. 1 Taf. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 22, H. 7/9, S. 233—264.
- Patella, Vincenzo, Endotelii nel sangue normale: loro rapporti con i leucociti mononucleati, con le forme di passaggio e con i cosiddetti linfociti del sangue. *Riforma med.*, Anno 21, No. 2, S. 29—34.
- Pighini, Giacomo, Sulla struttura dei globuli rossi (Anfibi, Uccelli, Mammiferi compreso l'uomo). 1 Taf. *Arch. Sc. med.*, Vol. 29, Fasc. 1/2, S. 49—66.
- Renaut, J., et Dubreuil, G., Sur la cloison, ou strie sarcoplasmique ordonnatrice transversale, de la substance contractile des muscles striés. 1 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 59, No. 26, S. 189—191.
- Retterer, Éd., Du tissu osseux des poissons téléostéens. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 59, No. 27, S. 246—248.
- Ricca-Barberis, Enrico, Sulla morfologia del sangue nel periodo catameniale della donna: nota prev. *Giorn. Accad. med. Torino*, Anno 67, 1904, No. 11/12, S. 675—676. — *Arch. Sc. med.*, Vol. 29, Fasc. 1/2, S. 164—185.
- Rubaschkin, W., Ueber doppelte und polymorphe Kerne in Tritonblastomeren. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 66, H. 4, S. 485—500.
- Savarè, M., Ricerche sulla presenza dei globuli rossi immaturi nel sangue in gravidanza e puerperio normale e complicati da malattia. *Ann. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 26, 1904, No. 11, S. 490—513.
- Scheben, Leonhard, Beiträge zur Kenntnis des Spermatozoons von *Ascaris megaloccephala*. 2 Taf. u. 3 Fig. *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. 79, H. 3, S. 397—431.
- Sergeant, Edmond et Étienne, Sur les corps en anneau et en demi-lune du sang des Paludéens. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 59, No. 27, S. 252—253.
- Soli, Teobaldo, I globuli rossi immaturi nel sangue in rapporto alla mestruazione. *Ann. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 27, No. 3, S. 301—307.
- Strasburger, Eduard, Allen, Charles E., Miyake, Kūchi, und Overton, James B., Histologische Beiträge zur Vererbungsfrage. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, Bd. 42, H. 1.
1. STRASBURGER, Typische und allotypische Kernteilung. 1 Taf. S. 1—71. — ALLEN, Das Verhalten der Kernsubstanzen während der Synapsis in den Pollenmutterzellen von *Lilium canadense*. 1 Taf. S. 72—82. — MIYAKE, Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen. 3 Taf. S. 83—120. — OVERTON, Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Dikotylen. 2 Taf. S. 121—153.
- Studnička, F. K., Ueber einige Pseudostrukturen der Grundsubstanz des Hyalinkorpels. 1 Taf. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 66, H. 4, S. 525—548.
- Triolo, Nuove ricerche sperimentali sulla morfologia degli elementi figurati del sangue. (Uomo.) 1 Taf. *Gazz. Ospedali*, Anno 26, No. 37, S. 393—394.

- Tschassownikow, S.**, Ueber indirekte Zellteilung bei der Spermatogenese von *Helix pomatia*. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 88 (Bd. 29, H. 2), S. 311—347.
- Zancla, A.**, Contributo alla conoscenza della fina struttura dell'elemento nervoso nei vertebrati e negli invertebrati. M. Taf. Pisani, Giorn. Patol. nerv. e ment., Vol. 25, 1904, Fasc. 3, S. 191—218.
- Zanfrognini, A.**, e **Soli, T.**, Sulla presenza dei globuli rossi immaturi nel sangue in gravidanza e in puerperio. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 25, 1903, No. 11/12, S. 870—884.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Aitken, D. Macrae**, A Note on the Variations of the Tibia and Astragalus. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 489—491.
- Beddard, Frank E.**, Some Notes on the Cranial Osteology of the Mastigure Lizard, *Uromastix*. 4 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1905, Vol. 1, Pt. 1, S. 2—8.
- Bien, Gertrud**, Ein Fall von bilateral-symmetrischer Spaltung der großen Zehe. 3 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 8, H. 3, S. 439—448.
- Bierotte, Erich**, Ueber das Verhalten des Angulus Ludovici beim Gesunden. Diss. med. Rostock, 1905. 8°.
- Fawcett, Edward**, Abstract of Paper on Ossification of the Lower Jaw of Man. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 494—495.
- Fleischmann, Leo**, Ueber Bau und Inhalt der Dentinkanälchen. (S. Kap. 5.)
- Freund, Ludwig**, Das Sternum von *Halicore dugong*. 2 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 8, H. 3, S. 425—538.
- Gladstone, Reginald J.**, A Study of the Relations of the Brain to the Size of the Head. 2 Taf. Biometrika, Vol. 4, Pt. 1/2, S. 105—123.
- Helbing, Carl**, Ueber den Metatarsus varus. Dtsch. med. Wochenschr., Jahrg. 31, No. 33, S. 1312—1313.
- Imms, A. D.**, On the Oral and Pharyngeal Denticles of Elasmobranch Fishes. 1 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1905, Vol. 1, Pt. 1, S. 41—49.
- Jenkins, G. J.**, Cranio-cerebral Topography. 8 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 462—470.
- Mekus, Friedrich**, Schiefschädel der Sammlung des anatomischen Instituts zu Halle a. S. Diss. med. Halle a. S., 1905. 8°.
- Misch, Martin**, Beiträge zur Kenntnis der Gelenkfortsätze des menschlichen Hinterhauptes und der Varietäten in ihrem Bereiche. Diss. med. Berlin, 1905. 8°.
- Myers, T. Halsted**, Congenital Absence of Tibia; Transplantation of the Head of the Fibula; Arthrodesis at the Ankle Joint. 3 Fig. Med. Record, Vol. 68, No. 3, S. 93—97.
- Parsons, F. G.**, On Pressure Epiphyses. 9 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 402—412.

- Reis, Caroline**, Contribution à la morphologie des ossicules de WEBER et de la vessie natatoire chez les Siluroïdes nebulosus. 1 Taf. Anz. d. Akad. Wissensch. Krakau, Math.-nat. Cl., 1905, No. 2, S. 220—229.
- Retterer, Ed.**, Technique et structure de l'Os des Mammifères. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 26, S. 204—207.
- Schmaltz, Reinhold**, Skizzen des Pferdeskelettes. Hrsg. zum Gebrauch im anatomischen Anschauungs-Unterricht an landwirtschaftl. Hochschulen u. s. w. 9 Taf. Berlin, Schoetz. 4 S. 4^o. 3 M.
- Toldt, C.**, Der Winkelfortsatz des Unterkiefers bei Menschen und bei den Säugetieren und die Beziehungen der Kaumuskeln zu demselben. 2. Teil. 3 Taf. u. 18 Fig. Wien, Gerolds Sohn. 162 S. 8^o. (Sitz.-Ber. K. Akad. Wissensch. Wien, 1905.) 3.80 M.
- Weber, A.**, L'orientation des ailes des apophyses ptérygoïdes chez les Primates. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 26, S. 225—227.
- Wright, Wm.**, Skulls from the Round Barrows of East Yorkshire. 6 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 417—449.
- Zimmer, A.**, Die Entwicklung und Ausbildung des Rehgehörns, die Größe und das Körpergewicht der Rehe. 4 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. System., Bd. 22, H. 1/2, S. 1—58.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Buffa, Pietro**, Ricerche sulla muscolatura cutanea dei Serpenti e considerazioni sulla locomozione di questi animali. 11 Fig. Atti d. Accad. scientif. Veneto-Trentino-Istria, N. Ser. Anno 1, Fasc. 2, S. 145—228.
- Gutmann, G.**, Zwei Fälle von angeborener Parese des Musculus rectus inferior, der eine durch Operation geheilt. 4 Fig. Berliner klin. Wochenschr., Jahrg. 42, No. 33, S. 1046—1047.
- Toldt jun., K.**, Asymmetrische Ausbildung der Schläfenmuskeln bei einem Fuchs infolge einseitiger Kautätigkeit. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 29, No. 6, S. 176—191.

7. Gefäßsystem.

- Auburtin, Gaston**, Die beiden Arteriae circumflexae femoris des Menschen. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 10/11, S. 247—269.
- Bartel, Julius, und Stein, Robert**, Lymphdrüsenbau und Tuberkulose. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1895, Anat. Abt., H. 2/3, S. 141—158.
- Bluntschli, H.**, Bemerkungen über einen abnormen Verlauf der Vena azygos in einer den Oberlappen der rechten Lunge durchsetzenden Pleurafalte. 5 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 33, H. 4, S. 562—576.
- Drzewina, A.**, Contribution à l'étude du tissu lymphoïde des Ichthyopsidés. (Fin.) 1 Taf. u. 8 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 33, No. 3, S. 211—338.
- Göppert, E.**, Ueber Rückbildung und Ersatz der Arteria brachialis bei Echidna. Beitrag zur Kenntnis der Arterien der Vordergliedmaße bei den Säugetieren. 3 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 33, H. 4, S. 535—554.

- Grosser, Otto**, Zur Frage der segmentalen Gefäßversorgung der Haut beim Menschen. 1 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 33, H. 4, S. 555—561.
- Krausse, P.**, Ein Beitrag zur Lehre von den kongenitalen Herzfehlern und ihrer Konzidenz mit anderen Mißbildungen (Alienie). Jahrb. f. Kinderheilk., F. 3, Bd. 12, H. 1, S. 35—49.
- Most, A.**, Ueber die Lymphgefäße und die regionären Lymphdrüsen der Bindehaut und der Lider des Auges. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1905, Anat. Abt., H. 2/3, S. 96—110.

8. Integument.

- Alberti**, Kasuistik zur Hypertrichosis universalis acquisita mit Veränderungen der Sexualorgane. 2 Fig. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 9, H. 3, S. 339—344.
- Bykowski, L.**, und **Nusbaum, J.**, Weitere Beiträge zur Morphologie des parasitischen Knochenfisches *Fierasfer Cuv.* 2. Zur Kenntnis der Körperdecke und der Hautsinnesorgane. 15 Fig. Anz. d. Akad. Wiss. Krakau, Math.-nat. Cl., 1905, No. 2, S. 169—198.
- Grosser, Otto**, Zur Frage der segmentalen Gefäßversorgung der Haut beim Menschen. (S. Kap. 7.)
- Kidd, Walter**, On Imbrication of the Papillary Ridges in Man. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 413—416.
- Schlaginhaufen, Otto**, Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Mitberücksichtigung der Palma. 194 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 33, H. 4, S. 577—671.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Böhme, R.**, Ueber den Luftatmungsapparat eines sumatranischen Welses. Mitt. d. Naturf. Gesellsch. Bern a. d. J. 1904, ersch. 1905, S. VI—VIII.
- Hesser, Carl**, Ueber die Entwicklung der Reptilienlungen. 11 Taf. u. 4 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 88 (Bd. 29, H. 2), S. 215—310.
- Onodi, A.**, Die Nebenhöhlen der Nase. Nach photograph. Aufnahmen. 124 Präparate in natürl. Größe dargestellt. Wien, Hölder. 8°. 20 M.
- Oppel, Albert**, Atmungsapparat. 4 Taf. u. 364 Fig. Jena, G. Fischer. 824 S. 8°. = Lehrb. d. vergl. mikrosk. Anat. d. Wirbeltiere, Teil 6. 24 M.

b) Verdauungsorgane.

- Broman, Ivar**, Ueber die Entwicklung der Mesenterien, der Leberligamente und der Leberform bei den Lungenfischen. 1 Taf. u. 54 Fig. In: SEMON, RICHARD, Zoologische Forschungsreisen in Australien u. d. malayischen Archipel, Lief. 24. Bd. 1: *Ceratodus*. Lief. 5 = Denkschr. d. Med.-nat. Gesellsch. Jena, Bd. 4, S. 587—640.
- Disse**, Ueber die Entwicklung des Cloakenhöckers bei *Talpa europaea*. 3 Fig. Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg, Jahrg. 1904, ersch. 1905, S. 45—55.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Gérard, G.**, Les anomalies congénitales du rein chez l'homme. Essai de classification d'après 527 cas. (Fin.) 9 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 41, No. 4, S. 411—439.
- Horand, René**, Absence congénitale du rein droit, uretère droit desservant le rein gauche. 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 80, Sér. 6, T. 7, No. 4, S. 307—312.
- Laignel-Lavastine**, Note sur la médullaire des surrénales normales du lapin. 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 80, Sér. 6, T. 7, No. 4, S. 331—332.
- Prenant, A.**, et **Antonion, A.**, Observations comparatives sur les modifications produites dans les cellules épithéliales du rein par les néphrotoxines et par d'autres liquides actifs. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 26, S. 218—221.
- Thumim, Leopold**, Pathogenese, Symptomatologie und Diagnose der Mündungsanomalien einfacher und überzähliger Ureteren beim Weibe. 2 Fig. Berliner klin. Wochenschr., Jahrg. 42, No. 29, S. 905—911.
- Voelcker, Fritz**, und **Lichtenberg, Alexander**, Die Gestalt der menschlichen Harnblase im Röntgenbilde. 14 Fig. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 52, No. 33, S. 1576—1578.
- Whittaker, Charles R.**, A curious Abnormality of the Renal Arteries. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 493.

b) Geschlechtsorgane.

- Alberti**, Kasuistik zur Hypertrichosis universalis acquisita mit Veränderungen der Sexualorgane. (S. Kap. 8.)
- Fantham, H. B.**, On Hermaphroditism and Vestigial Structures in the Reproductive Organs of Testudo graeca. 1 Taf. u. Fig. Ann. and Mag. of Nat. hist., Vol. 16, No. 92, S. 120—126.
- Grosz, Siegfried**, Beiträge zur Anatomie der accessorischen Geschlechtsdrüsen der Insektivoren und Nager. 3 Fig. u. 8 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 4, S. 567—608.
- Haller, B.**, Ueber den Ovarialsack der Knochenfische. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 10/11, S. 225—238.
- Meixner, Karl**, Zur Frage des Hermaphroditismus verus. 2 Taf. u. 7 Fig. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 26, H. 7, Abt. f. pathol. Anat., S. 318—350.
- Nussbaum, M.**, Die Lappenbildung des Hodens einheimischer Urodelen. Zool. Anz., Bd. 29, No. 5, S. 175—176.
- Scheben, Leonhard**, Beiträge zur Kenntnis des Spermatozoons von *Ascaris megaloccephala*. (S. Kap. 5.)
- Tschassownikow, S.**, Ueber indirekte Zellteilung bei der Spermatogenese von *Helix pomatia*. (S. Kap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Auerbach, Elias**, Die Innervation der Hirngefäße. Diss. med. Berlin, 1905. 8°.

- Battaglia, M., Alterazioni traumatiche primitive della cellula nervosa. 2. Alterazioni per caduta. 3. Alterazioni per scarica elettrica. (S. Kap. 5.)
- Beddard, Frank E., A Note on the Brain of the Black Ape, *Cynopithecus niger*. 2 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1905, Vol. 1, Pt. 1, S. 22—26.
- Beddard, Frank E., A Contribution to the Knowledge of the Arteries of the Brain in the Class Aves. 6 Fig. Proc. Zool. Soc. London, Vol. 1, Pt. 1, S. 102—107.
- Bielschowsky, Max, Die histologische Seite der Neuronenlehre. (S. Kap. 5.)
- Bien, Gertrud, Zur Anatomie des Zentralnervensystems einer Doppelmißbildung bei der Ziege. 2 Taf. u. 2 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 12, S. 282—296.
- Bing, Robert, und Burckhardt, Rudolf, Das Centralnervensystem von *Ceratodus forsteri*. 1 Taf. u. 36 Fig. In: SEMON, RICHARD, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel, Lief. 24. Bd. 1: *Ceratodus*. Lief. 5 = Denkschr. d. Med.-naturw. Gesellsch. Jena, Bd. 4, S. 513—584.
- Blakeman, J., Lee, Alice, and Pearson, Karl, A Study of the Biometric constants of English Brain-weights, and their relationships to external physical measurements. Biometrika, Vol. 4, Pt. 1/2, S. 124—160.
- Bochenek, M. A., Untersuchungen über das zentrale Nervensystem der Wirbellosen. (Anodonta, Distalpia, Synapta.) 1 Taf. Anz. d. Akad. Wissensch. Krakau, Math.-nat. Cl., 1905, No. 2, S. 205—220.
- Capparelli, Andrea, Ueber die feinere Struktur der doppelt konturierten Nervenfasern. (S. Kap. 5.)
- Edinger, L., und Wallenberg, A., Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems in den Jahren 1903 und 1904. SCHMIDTS Jahrb. d. in- u. ausländ. Med., Bd. 287, H. 2, S. 113—155.
- *Ferrarini, Guido, e Ventura, Claudio, Sul modo di comportarsi delle terminazioni nervose nei muscoli degli arti sottoposti all'immobilizzazione. (S. Kap. 5.)
- Haushalter, P., et Collin, R., Modifications structurales des cellules pyramidales de l'écorce Rolandique dans un cas de paraplégie spasmodique congénitale chez un enfant de trois mois né à terme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 26, S. 223—225.
- Held, Hans, Die Entstehung der Neurofibrillen. (S. Kap. 5.)
- Holmgren, Emil, Ueber die sogenannten Nervenendfüße (HELD). (S. Kap. 5.)
- Jenkins, G. J., Cranio-cerebral Topography. (S. Kap. 6a.)
- Karplus, J. P., Ueber Familienähnlichkeiten an den Großhirnfurchen des Menschen. 20 Taf. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 12, S. 1—58.
- Kolmer, Walther, Zur Kenntnis des Rückenmarks von *Ammocoetes*. 15 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 88 (Bd. 29, H. 2), S. 163—214.
- Macdonald, J. S., The Structure and Function of Nerve Fibres. (S. Kap. 5.)

- Mangold, Ernst**, Untersuchungen über die Endigung der Nerven in den quergestreiften Muskeln der Arthropoden. (S. Kap. 5.)
- Marinesco, G.**, Recherches sur le noyau et le nucléole de la cellule nerveuse à l'état normal et pathologique. (S. Kap. 5.)
- Modena, Gustav**, Die Degeneration und Regeneration des peripheren Nerven nach Läsion desselben. 2 Taf. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 12, S. 243—281.
- Norris, H. W.**, The so-called Dorsotrachealis Branch of the seventh Cranial Nerve in Amphiuma. Anat. Anz., Bd. 27, No. 10/11, S. 271—272.
- Obersteiner, H.**, Ueber die Wirkungen der Radiumbestrahlung auf das Centralnervensystem. 6 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 12, S. 86—104.
- Okada, Eikitschi**, Experimentelle Untersuchungen über die vaskuläre Trophik der Nerven. 1 Taf. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 12, S. 59—85.
- Okada, Eikitschi**, Ueber den Einfluß der Radiumbestrahlung auf Muskeln und periphere Nerven. 2 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 12, S. 105—108.
- Pearl, Raymond**, Biometrical Studies on Man. 1. Variation and Correlation in Brainweight. Biometrika, Vol. 4, Pt. 1/2, S. 13—105.
- Probst, M.**, Weitere Untersuchungen über die Großhirnfaserung und über Rindenreizversuche nach Ausschaltung verschiedener Leitungsbahnen. 32 Fig. Wien, Gerolds Sohn. 140 S. 8°. (Sitzungsber. K. Akad. Wissensch. Wien 1905.) 3.20 M.
- Redlich, Emil**, Zur vergleichenden Anatomie der Assoziationssysteme des Gehirns der Säugetiere. 42 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 12, S. 109—206.
- Reiche, F.**, Pulsierende Varizen an der Stirn bei abnormem Hirnsinus. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 52, No. 32, S. 1544—1545.
- Völker, Ottomar**, O vývoji spino-occipitálního nervstva. 1 Taf. u. 13 Fig. Rozpravy České Akad., Třída 2, Ročník 14, Číslo 5. (46 S.)
- Vogt, Heinrich**, Ueber die Anatomie, das Wesen und die Entstehung mikrocephaler Mißbildungen nebst Beiträgen über die Entwicklungsstörungen der Architektonik des Zentralnervensystems. 1 Taf. u. 71 Fig. Wiesbaden, Bergmann. 203 S. 8°. = Arb. a. d. hirn-anat. Inst. Zürich, Heft 1.
- Weinberg, Richard**, Die Gehirnform der Polen. Eine rassenanatomische Untersuchung. 19 Taf. (Schluß.) Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 8, H. 3, S. 279—424.
- Weinberg, Richard**, Zur Lehre von den Varietäten der Gehirnwindungen. 18 Fig. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 18, H. 1, S. 4—62.
- Wintrebert, P.**, Sur le développement de la moelle caudale chez les larves d'anoures. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 26, S. 170—172.
- Zuckerkandl, E.**, Ueber die Affenspalte und das Operculum occipitale des menschlichen Gehirns. 14 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 12, S. 207—242.

b) Sinnesorgane.

- Berthelot, M.**, On the Limits of the Sensibility to Odours and of the Methods of Detecting Emanations. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 492.

- Cameron, John**, The Development of the Retina in Amphibia: An Embryological and Cytological Study. 2 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 471—488.
- Gutmann, G.**, Zwei Fälle von angeborener Parese des Musculus rectus inferior, der eine durch Operation geheilt. (S. Kap. 6b.)
- Heine, L.**, Seltene Mißbildungen des Taubenauges. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau, 2. Teil, 1. Hälfte, S. 261—262.
- Merton, Hugo**, Ueber die Retina von Nautilus und einigen dibranchiaten Cephalopoden. 3 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 79, H. 3, S. 341—395.
- Nowikoff, Michael**, Ueber die Augen und die Frontalorgane der Branchiopoden. 2 Taf. u. 9 Fig. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 79, H. 3, S. 432—464.
- Prowazek, S.**, Zur Kenntnis der Regenerationsvorgänge in der Kaniinchencornea. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 29, No. 5, S. 142—145.
- Vlès, Fred**, Sur un nouveau organe sensitif de Nucula nucleus L. (Note prélim.) 2 Fig. Bull. de la Soc. zool. de France, T. 30, No. 4, S. 88—90.
- Yerkes, Robert M.**, The Sense of Hearing in Frogs. 7 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 15, No. 4, S. 279—304.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Brachet, A.**, Gastrulation et formation de l'embryon chez les Chordés. (Schluß.) 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 10/11, S. 239—246.
- Broman, Ivar**, Ueber die Entwicklung der Mesenterien der Leberligamente und der Leberform bei den Lungenfischen. (S. Kap. 9b.)
- Cameron, John**, The Development of the Retina in Amphibia: An Embryological and Cytological Study. (S. Kap. 11b.)
- Delage, Yves**, Nouvelles expériences de parthénogenèse expérimentale. Arch. de Zool. expériment. et gén., Notes et Revue, Année 33, No. 7, S. CLXIV—CLXVIII.
- Gregory, E. H.**, Die Entwicklung der Kopfhöhlen und des Kopfmesoderms bei Ceratodus forsteri. 23 Fig. In: SEMON, RICHARD, Zoolog. Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel, Lief. 24. Bd. 1: Ceratodus. Lief. 5 = Denkschr. d. Med.-nat. Gesellsch. Jena, Bd. 4, S. 641—660.
- Hesser, Carl**, Ueber die Entwicklung der Reptilienlungen. (S. Kap. 9a.)
- Hochstetter, F.**, Ueber die Entwicklung der Dottersackzirkulation bei Scyllium stellare. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 66, H. 4, S. 549—560.
- Krahelska, M.**, Sur le développement mérogonique des œufs du Psammachinus. 3 Taf. Anz. d. Akad. Wissensch. Krakau, Math.-nat. Cl., 1905, No. 1, S. 49—65.
- Löwy, Heinrich**, Die Rückbildung der Allantois beim Menschen. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1905, Anat. Abt., H. 2/3, S. 159—176.
- Mandl, Ludwig**, Histologische Untersuchungen über die sekretorische Tätigkeit des Amnionepithels. 2 Taf. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 54, H. 3, S. 427—447.

- Rubaschkin, W., Ueber doppelte und polymorphe Kerne in Tritonblastomeren. (S. Kap. 5.)
- Völker, Ottomar, O vývoji spino-occipitálního nervstva. (S. Kap. 11a.)
- Weldon, W. F. R., Jenkinson, J. W., and Hickson, S. J., The influence of Salt and other Solutions on the Development of the Frog. Rep. 74. Meet. of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge 1904, S. 288—291.
- v. Wenzel, Theodor, Zwei Fälle von Zwillingsplacenta mit gemeinsamem Amnion. Zentralbl. f. Gynäkol., Jahrg. 29, No. 32, S. 996—999.
- Wintrebert, P., Sur le développement de la moelle caudale chez les larves d'anoures. (S. Kap. 11a.)

13. Mißbildungen.

- Annandale, Nelson, On Abnormal ranid Larvae from North-Eastern India. 1 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1905, Vol. 1, Pt. 1, S. 58—61.
- Calwell, William, Observations on dwarfism and infantilism. 3 Fig. Lancet, 1905, Vol. 1, No. 2321, S. 1376—1378.
- Förster, Anton, Kritische Besprechung der Ansichten über die Entstehung von Doppelbildungen. Verhandl. d. Phys.-med. Gesellschaft. Würzburg, 1905. Sep. Würzburg, Stuber. 31 S. 8°. 1.50 M.
- Gravelotte, E., Contribution à l'étude des anomalies de développement de l'extrémité céphalique; un cas de cyclopie. Thèse de Paris, 1905. 8°.
- Heine, L., Seltene Mißbildungen des Taubenauges. (S. Kap. 11b.)
- Horand, René, Absence congénitale du rein droit, uretère droit desservant le rein gauche. (S. Kap. 10a.)
- Koch, Max, Beschreibung einer Sirenomele. 6 Fig. Charité-Annalen, Jahrg. 29, S. 410—425.
- Krauß, O., Ein Beitrag zur Lehre von den kongenitalen Herzfehlern und ihrer Konzidenz mit anderen Mißbildungen (Alienie). (S. Kap. 7.)
- Meixner, Karl, Zur Frage des Hermaphroditismus verus. (S. Kap. 10b.)
- Moorhead, Gilman, The Anatomy of a Sirenomelian Monster. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 450—461.
- Rosenhaupt, Heinrich, Eine seltene Mißbildung. (Bauchblasenschambeinspalte mit Beteiligung des Darmes, Verlagerung einer Niere, Fehlen der rechten Nabelarterie und Uterus separatus duplex.) 3 Fig. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 41, H. 5/6, S. 361—369.
- Thumim, Leopold, Pathogenese, Symptomatologie und Diagnose der Mündungsanomalien einfacher und überzähliger Ureteren beim Weibe. (S. Kap. 10a.)
- Vogt, Heinrich, Ueber die Anatomie, das Wesen und die Entstehung mikrocephaler Mißbildungen nebst Beiträgen über die Entwicklungsstörungen der Architektur des Zentralnervensystems. (S. Kap. 11a.)
- Windle, C. A., Fifteenth Report on Recent Teratological Literature. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 496—512.

14. Physische Anthropologie.

- Bateson, W., Albinism in Sicily. A further Correction. Biometrika, Vol. 4, Pt. 1/2, S. 231—232.

- Capitan, Breuil et Peyrony**, Figurations du lion et de l'ours des cavernes et du Rhinocéros tichorhinus sur les parois des grottes par l'homme de l'époque du Renne. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 140, No. 26, S. 1731—1732.
- Capitan et Papillault**, Identification du cadavre de l'amaril américain PAUL JONES, 113 ans après sa mort. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 141, No. 3, S. 218—219.
- Folkmar, Daniel**, Album of Philippine types (found in Bilibid Prison in 1903). Christians and Moros (including a few Non-Christians). 80 Pl., representing 37 provinces and Islands. Prepared and Publ. under the Auspices of the Philippine Exposition Board. Manila 1904, Bur. of Publ. Pr. 5 Bl., 80 Taf. 8°.
- Lapicque, L.**, Éthnogenie des Dravidiens: Predravidien de type nègre et Protodravidien de type blanc. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 141, No. 2, S. 124—127.
- Lejeune, Charles**, La place de l'homme dans l'univers et dans la série zoologique. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol.*, Sér. 5, T. 6, Fasc. 1, S. 183—194.
- Mochi, Aldobrandino**, Sull'antropologia dei Denca. *Arch. per l'Antropol.*, 1905, Vol. 35, Fasc. 1, S. 17—70.
- Mochi, Aldobrandino**, Crani di popolazioni Turco-Mongole. *Arch. per l'Antropol.*, Vol. 35, Fasc. 1, S. 71—83.
- Roux, P.**, Note ethnographique sur les peuplades du Haut-Tonkin (IV^e territoire militaire). *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol.*, Sér. 5, T. 6, Fasc. 1, S. 155—166.
- Smith, G. Elliot, and Looss, A.**, Notes on African Pygmies. *Lancet*, 1905, Vol. 2, No. 6, S. 425—431.
- Vauvillé, O.**, Sépultures néolithiques de Montigny l'Engrain (Aisne). 3 Fig. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol.*, Sér. 5, T. 6, Fasc. 1, S. 151—154.
- Wright, Wm.**, Skulls from the Round Barrows of East Yorkshire. (S. Kap. 6a.)
- Zaborowski**, Contribution à l'anthropologie physique de la Sicile énéolithique. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol.*, Sér. 5, T. 6, Fasc. 1, S. 196—203.

15. Wirbeltiere.

- Andrews, C. W.**, Note on some recently Remains of the Musk-Ox (*Ovibos moschatus* ZIMMERMANN, sp.) from the Pleistocene Beds of Southern England. 2 Fig. *Proc. Zool. Soc. London*, 1905, Vol. 1, Pt. 1, S. 50—53.
- Bates, George L.**, Notes on the Mammals of Southern Cameroons and the Benito. *Proc. Zool. Soc. London*, 1905, Vol. 1, Pt. 1, S. 65—84.
- Beddard, Frank E.**, A Contribution to the Anatomy of the Frilled Lizard (*Chlamydosaurus Kingi*) and some other Agamidae. 6 Fig. *Proc. Zool. Soc. London*, 1905, Vol. 1, Pt. 1, S. 9—22.
- Beddard, Frank E.**, Some Notes on the Cranial Osteology of the Mastigure Lizard, *Uromastix*. (S. Kap. 6a.)

- Broom, R.**, On some Points in the Anatomy of the Theriodont Reptile *Diademodon*. 1 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1905, Vol. 1, Pt. 1, S. 96—102.
- Bykowski, L.**, und **Nusbaum, J.**, Weitere Beiträge zur Morphologie des parasitischen Knochenfisches *Fierasfer* Cuv. (S. Kap. 8.)
- Cuénot, L.**, Les races pures et leurs combinaisons chez les souris. (4. Note.) Arch. de Zool. expér. et gén., Notes et Revue, Sér. 4, T. 3, No. 7, S. CXXV—CXXXII.
- Deecke, W.**, Säugetiere aus dem Diluvium und Alluvium der Provinz Pommern. 1 Taf. Mitt. a. d. Naturwiss. Ver. f. Neuvorpommern u. Rügen in Greifswald, Jahrg. 36, 1904, ersch. 1905, S. 35—53.
- Depéret, Charles**, L'évolution des Mammifères tertiaires. Compt. rend. Acad. Sc., T. 141, No. 1, S. 22—23.
- Fraas, E.**, Reptilien und Säugetiere in ihren Anpassungserscheinungen an das marine Leben. Jahresber. d. Ver. f. vaterländ. Naturk. in Württemberg, Jahrg. 61, S. 347—386.
- Gaskell, Walter H.**, On the Origin of Vertebrates deduced from the Study of *Ammocoetes*. Part 12. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 39, N. Ser. Vol. 19, Pt. 4, S. 371—401.
- Holdefleiss, F.**, Prähistorische Haustiere in Schlesien. Verhandl. d. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, Teil 2, Hälfte 1, Leipzig 1905, S. 269—272.
- Investigations of the Fauna and Flora of the Trias of the British Isles. Second Report of the Committee, consisting of W. A. HERDMAN, J. LOMAS, W. W. WATTS, P. F. KENDALL M. 4 Taf. u. 10 Fig. Rep. 74. Meet. of the British Assoc. for the Advanc. of Sc. Cambridge, 1904, S. 275—288.
- Lull, Richard S.**, Restoration of the Titanotheres megaceros. 3 Fig. American Natural., Vol. 39 No. 463, S. 419—424.
- Rawitz, Bernhard**, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Cetaceen. 4. 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, H. 7/9, S. 265—292.
- Schmaltz, Reinhold**, Skizzen des Pferdeskelettes. (S. Kap. 6a.)
- Studer, Th.**, Die Verbreitung des Rhinoceros im Diluvium der Schweiz. Mitt. d. Naturf. Gesellsch. Bern a. d. J. 1904, ersch. 1905, S. X—XII.
- Weinberg, Richard**, Die Gehirnform der Polen. (S. Kap. 11a.)
- Zierler, F. E.**, Beiträge über die Differenzierung des Gebisses aus der Phylognese der fossilen Suiden. Biol. Centralbl., Bd. 25, No. 15, S. 508—519.

Abgeschlossen am 5. September 1905.

Literatur 1905^{1*)}.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Carson, C. H.**, Compendium of revealed Knowledge: Complete System of Anthropology. 1 Porträt. Kansas City, Mo. 379 S. 25 M.
Lesshaft, P., Grundlagen der theoretischen Anatomie. 2. Aufl. Teil 1. M. Fig. St. Petersburg. 8°. (Russisch.) 6 M.
Porter, C. A., Lecciones elementales de Morfologia y Fisiologia del Hombre. 110 Fig. 2. Edicion, aumentada. Valparaiso. 280 S. 8°. Schimkewitsch, W., Kursus der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 451 Fig. St. Petersburg. 8°. (Russisch.) 11 M.
Stratz, C. H., Die Schönheit des weiblichen Körpers. 17. verm. u. verb. Aufl. 7 Taf. u. 270 Fig. Stuttgart, Enke. VIII, 438 S. 15,60 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. von WILHELM ROUX. Bd. 19, H. 4. 5 Taf. u. 76 Fig. Leipzig, Engelmann.
 Inhalt: NAKAYAMA, Ueber kongenitale Sacraltumoren. — MORGAN, The Relation between Normal and Abnormal Development of the Embryo of the Frog 7—10. — BIZZAZZO, Sul trapianto dei polmoni nei mammiferi. — STOLC, Ueber die Teilung des Protoplasmas im mehrkernigen Zustande. — DRIESCH, Zur Cytologie parthenogenetischer Larven von Strongylocentrotus. — DRIESCH, Ueber das Mesenchym von unharmonisch zusammengesetzten Keimen der Echiniden. — SCHAPER, Nachtrag zu der Arbeit von A. SCHAPER und C. COHEN über „Zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und Geschwulstbildung“.
Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia. Diretto da G. CHIARUGI. Anno 4, Fasc. 2. 44 Taf. u. 11 Fig. Firenze, Niccolai.
 Inhalt: CARAZZI, L'embriologia dell'Aplysia. — DALL'ACQUA e MENEGHETTI, Ricerche di anatomia comparata sulle Arterie della faccia. — DIAMARE, Varietà anatomiche dell'interrenale. — PARDI, Eritrociti nucleati ed anucleati, leucoblasti e cellule giganti nel grande omento del coniglio. — PERNA, Sopra gli accumuli gangliari del nervo laringeo inferiore nell'uomo e in alcuni mammiferi. — STADERINI, Sopra l'esistenza dei lobi laterali dell'ipofisi e sopra alcune particolarità anatomiche della regione ipofisiaria nel Gongylus ocellatus adulto. — CUTORE, Ricerche anatomo-comparative sullo sviluppo, sull'istogenesi e sui caratteri definitivi dell'estremo caudale del midollo spinale.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Hrsg. von GEORG RUGE.
Bd. 34, H. 1. 4 Taf. u. 118 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: SCHLAGINHAUFEN, Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Mithberücksichtigung der Palma. — KÜSTER, Die Innervation und Entwicklung der Tastfeder.

Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Neurologie und Psychiatrie. Red. v. E. MENDEL u. L. JACOBSONH. Jahrg. 8. Bericht über das Jahr 1904. 2. Hälfte. Berlin, Karger. S. 593—1318. 8^o.

Inhalt u. a.: POLLACK, Anatomische Untersuchungsmethoden des Nervensystems. — JACOBSONH, Anatomie des Nervensystems.

The American Journal of Anatomy. Editors: BARKER, DWIGHT, GAGE, HUBER, HUNTINGTON, MALL, McMURRICH, MINOT, PIERSOL, and McE. KNOWER, Secretary. Vol. 4, No. 4. 7 Taf., 19 Fig. u. 8 Tab. Baltimore, Md. U. S. A.

Inhalt: MALL, On the Angle of the Elbow. — MELLUS, A Study of the Location and Arrangement of the Giant Cells in the Cortex of the Right Hemisphere of the Bonnet Monkey (*Macacus sinicus*). — GAGE, A three Weeks' Human Embryo, with Especial Reference to the Brain and the Nephric System. — MILLER, The Blood and Lymph Vessels of the Lung of *Necturus Maculatus*. — STROMSTEN, A Contribution to the Anatomy and Development of the Venous System of *Chelonia*.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Bödecker, C. Francis, Eine Entkalkungsmethode für Gewebe, welche wenig organische Substanz enthalten, insbesondere Zahnschmelz. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 2, S. 190—192.

Davies, T., Preparation and Mounting of Microscopic Objects. M. Fig. Ed. by J. MATTHEWS. New Edition. London. 224 S. 8^o. 2.50 M.

Ehrmann, S., und **Fick, Joh.**, Einführung in das mikroskopische Studium der normalen und kranken Haut. Ein Leitfaden für Aerzte und Studierende. 1 Taf. u. 21 Fig. Wien, Hölder. V, 104 S. 3.80 M.

Fischel, Richard, Bemerkungen zu den Methoden der Mikroorganismenfärbung von WAELSCH und von KRAUS. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 76, H. 3, S. 399—402.

Konaschko, Zur Technik der Injektion feiner Gefäße. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 2, S. 179—180.

Lankester, E., Half-hours with Microscope. Popular Guide to use of Microscope as Means of Amusement and Instructions. 8 Taf. New Edition. London. 142 S. 8^o. 1.20 M.

Neumayer, L., Objektträgergestell der Massenfärbung von aufgeklebten Paraffinschnitten. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 2, S. 181—185.

Pavlov, W., Kreosot als wasserentziehendes Mittel bei der Einbettung in Paraffin. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 2, S. 186—187.

Richter, Oswald, Die Fortschritte der botanischen Mikrochemie seit ZIMMERMANN'S Botanischer Mikrotechnik. (Sammelreferat.) Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 2, S. 194—261.

Siding, Anton, Ein Beitrag zur Paraffinschneidetechnik. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 2, S. 177—178.

Strehl, Karl, Mikroskopisches Experiment. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 22, H. 2, S. 192—193.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Beneke, R., Ueber physiologisches und pathologisches Wachstum. (Schluß.) Berliner klin. Wochenschr., Jahrg. 42, No. 37, S. 1186—1188.

Camerano, Lorenzo, Osservazioni intorno all'applicazione del metodo somatometrico. Boll. Mus. Zool. ed Anat. comp. Univ. Torino, Vol. 19, 1904, No. 461. (4 S.)

Ducceschi, V., Les problèmes biochimiques dans la doctrine de l'évolution. Arch. Ital. de Biol., Vol. 43, S. 241—256.

Frasetto, Fabio, In morte di LEOPOLDO MAGGI. Atti Soc. Romana Antropol., Vol. 11, Fasc. 2/3. (10 S.)

Gerhardt, Ulrich, Das MENDELSche Vererbungsgesetz. Med. Klinik, Jahrg. 1, No. 35, S. 883—885.

Haenel, Hans, Ueber Mechanismus und Vitalismus. Jahresber. d. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Dresden, 1903/04, München 1905, S. 91—94.

Hemmeter, John C., The history of the circulation of the blood. Contributions of the Italian Anatomists and Pathologists. Their bearing upon the discovery by HARVEY. John Hopkins Hosp. Bull., May 1905.

Hink, A., Befruchtung und Vererbung. Natürliche und künstliche Zuchtwahl in ihrer Bedeutung für die heutige Tierzucht. Eine kritische Untersuchung, auf Grund der neuesten Forschungen. 5 Fig. Freiburg i. B. 123 S. 8°. 2 M.

Hirschfeld, M., Uebergänge zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 470.

Homburger, August, Zu CARL WEIGERTS Gedächtnis. 2 Portr. Ber. d. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M., 1905, S. 35*—41*.

Hoppe, E., Wert und Bedeutung der Naturgesetze für Forschung und Weltanschauung. Schwerin. 54 S. 8° —80 M.

Knauff, Ueber die Anatomie der Beckenregion beim Brautfisch (*Phocaena communis* LESS.). 2 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40, N. F. Bd. 33, H. 2, S. 253—318.

Mathews, A. P., Theory of the nature of Protoplasmatic Respiration and Growth. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 8, No. 6.

Peter, Karl, Ueber individuelle Variabilität in der tierischen Entwicklung. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 470—474.

Piper, WALTHER FLEMING †. Med. Klinik, Jahrg. 1, No. 38, S. 965—966.

Poincaré, Science and Hypothesis. With Preface by J. LARMOR. London. 272 S. 8°. 3.70 M.

***Querton, L.**, L'augmentation du rendement de la Machine humaine. Bruxelles. IV, 216 S. 8°. 2 M.

Reid, G. A., Principles of Heredity: with some applications. London. 374 S. 8°. 12.80 M.

Senna, A., Vita ed opere di PIO MINGAZZINI. 1 Portr. Ricerche fatte nel Laborat. di Anat. norm. d. R. Univers. di Roma, Vol. 11, Fasc. 1/2, S. 1—12.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Bellot, Les neurofibrilles; morphologie normale; leurs altérations pathologiques dans l'anémie expérimentale et dans l'hémiplégie. Thèse de Bordeaux, 1905. 8°.

Bouin, P., Ergastoplasme et mitrochondria dans les cellules glandulaires. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 19, S. 916—917.

Dohrn, Reinhard, Die Nervenendigung in Sinneszellen eines Schizopoden. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 29, No. 11, S. 347—352.

Dublin, L. J., On the Nucleoli in the Somatic and Germ Cells of Pedicellina americana. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 8, No. 6.

Fauré-Fremiet, Emmanuel, La structure de l'appareil fixateur chez les Vorticellidae. 13 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 6, H. 2, S. 207—226.

Gebhardt, W., Der feinere Bau der Haversschen Speziallamellensysteme in seiner funktionellen Bedeutung. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 462—466.

Heyde, Martin, Ein Beitrag zur Frage der bindegewebsbildenden Fähigkeit des Blutgefäßendothels. Diss. med. Tübingen, 1905. 8°.

***Horwitz, C.**, Ueber die Histologie des embryonalen Knochenmarkes. Wien, 1904. 29 S. 8°. 1.50 M.

Lache, Jon. G., Sur la structure de la neuro-fibrille (au moyen de la nouvelle méthode de CAJAL). Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 22, S. 1002—1003.

Lache, Jon. G., Sur les neurosomes de HELD. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 22, S. 1004—1005.

Mays, Karl, Bindegewebsfibrille und Verkalkung. 2 Fig. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Suppl. 7, S. 79—100.

Mereschkowsky, C., Ueber Natur und Ursprung der Chromatophoren im Pflanzenreiche. Biol. Centralbl., Bd. 25, No. 18, S. 593—604.

Münch, Karl, Nukleinspiralen im Kern der glatten Muskelzellen. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 474—475.

Neresheimer, Eugen, Ueber vegetative Kernveränderungen bei Amoeba Dofleini n. sp. 1 Taf. u. 13 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 6, H. 2, S. 147—165.

Paladino, G., La mitose dans le corps jaune et les récentes conjectures sur la signification de cette formation. Arch. Ital. de Biol., Vol. 43, S. 292—298.

Pardi, F., Eritrociti nucleati (eritroblasti) ed anucleati, leucoblasti e cellule giganti (megacariociti) nel grande omento del coniglio. 2 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 2, S. 370—386.

Penard, E., Observations sur les Amibes à pellicule. 20 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 6, H. 2, S. 175—206.

- Praum**, La différenciation du sang de l'homme et des animaux, à l'aide de sérums spécifiques après un travail de M. le Prof. UHLENHUTH. Arch. d'Hyg. publ. et de Méd. lég., Sér. 4, T. 4, S. 262—266.
- Sala, Guido**, Nuove ricerche sulla fina struttura della retina. (Laborat. di Patol. gen. ed Istol. della R. Univ. di Pavia.) 1 Taf. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, communic. letta nella seduta del 4 luglio 1905. (10 S.)
- Schaper, Alfred**, Nachtrag zu der Arbeit von A. SCHAPER und C. COHEN über „Zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und Geschwulstbildung“. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 4, S. 680—683.
- Schultz, Karl**, Untersuchungen über das Verhalten der Leukozytenzahl im Wiederkäuferblut: 1. unter normalen (physiologischen) Verhältnissen; 2. bei innerlichen Krankheiten (spez. Gastritis sowie Pericarditis traumatica). Dissert. Tübingen, Pietzcker, 1905. 32 S. 8°. —80 M.
- Schulz, Fr. N.**, Der histologische Bau der Säuredrüse von Pleurobranchaea Meckelii. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 487—489.
- Štolc, Antonín**, Ueber die Teilung des Protoplasmas im mehrkernigen Zustande. Nach den Untersuchungen an mehrkernigen Formen der Amoeba proteus. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 4, S. 631—647.
- Wintrebert, P.**, Sur le développement de la contractilité musculaire dans les myotomes encore dépourvus de liaison nerveuse réflexe. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 24, S. 60—61.

6. Bewegungsapparat.

- Chandezon**, Principes d'Anatomie et de Physiologie appliqués à l'étude du mouvement. M. Taf. Paris. 8°. 6.50 M.

a) Skelett.

- Antonelli, Italo**, Ein Fall von kongenitalem bilateralem Radiusdefekt. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 14, H. 2, S. 213—232.
- Antonelli, Italo**, Ein Fall von partiellem Fibuladefekt. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 14, H. 2, S. 291—303.
- Brackebusch, K.**, Die Australierschädel der Sammlung des anatomischen Instituts zu Göttingen. Dissert. med. Göttingen, 1905. 8°.
- Cornil, V., et Coudray, Paul**, Sur la réparation des plaies des cartilages au point de vue expérimental et histologique. Compt. rend. Acad. Sc., T. 141, No. 6, S. 370—372.
- Drüner, L.**, Ueber die Wirbeltheorie des Schädels. Ber. d. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M., 1905, S. 152*—156*.
- Ellerbroek, N.**, Die Skaphokephalen der Göttinger Schädelammlung. Dissert. med. Göttingen, 1905. 8°.
- Fränkel, James**, Ueber den Fuß der Chinesin. 6 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 14, H. 2, S. 339—356.

- Friedemann, M.**, Ueber den Bau des Gesichtsskelettes in seiner Beziehung zur Prognathie. Dissert. med. Göttingen, 1905. 80.
- Klar, Max M.**, Ueber angeborenen Hallux valgus. 3 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 14, H. 2, S. 304—311.
- v. Luschan**, Ueber ein Os supratympanicum beim Menschen. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 37, H. 4, S. 625—626.
- Mall, Franklin P.**, On the Angle of the Elbow. 8 Taf. u. 1 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 4, S. 391—405.
- Misch, Martin**, Beiträge zur Kenntnis der Gelenkfortsätze des menschlichen Hinterhauptes und der Varietäten in ihrem Bereiche. 1 Taf. u. Fig. Berlin, Günther. IV, 107 S. 80. 4 M.
- Richon, L., et Jeandelize, P.**, Remarques sur la tête osseuse de lapins adultes castrés dans le jeune âge. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 23, S. 1086—1087.
- Suschkin, P.**, Zur Morphologie des Vogelskeletts; vergleichende Osteologie der normalen Tagraubvögel (Accipitres). 4 Taf. Nouv. Mém. de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou, T. 16, Livr. 3/4.
- Virchow, Hans**, Weitere Mitteilungen über Füße der Chinesinnen. 4 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 37, H. 4, S. 546—568.
- Weber, A.**, Variations de la région ptérygoïde du crâne humain. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 19, S. 909—911.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Burne, R. H.**, Notes on the Muscular and Visceral Anatomy of the Leathery Turtle (*Dermochelys coriacea*). 19 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1905, Vol. 1, Pt. 2, S. 291—324.
- Fischer, O.**, Ueber die Bewegungsgleichungen räumlicher Gelenkssysteme. 6 Fig. Abhandl. Gesellsch. Wissensch. Leipzig, 1905. 86 S. 80. 3,50 M.
- Katzenstein, A.**, Ueber den Faszienapparat an der Vorderseite des Kniegelenkes und seine praktische Bedeutung. Dissert. med. Göttingen, 1905. 80.

7. Gefäßsystem.

- Bärner, Max**, Ueber den histologischen Bau der Arterien in der Brust- und Bauchhöhle des Pferdes, mit besonderer Berücksichtigung der Anpassung dieser Gefäße an die Umgebung etc. 3 Taf. u. 2 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40, N. F. Bd. 33, H. 2, S. 319—382. (Vergl. S. 39 der Lit.)
- Dall'Acqua, U., e Meneghetti, A.**, Ricerche di anatomia comparata sulle Arterie della faccia. (Fine.) 8 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 2, S. 306—365.
- Freudweiler, Hedwig**, Studien über das Gefäßsystem niederer Oligochäten. 2 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40, N. F. Bd. 33, H. 2, S. 383—422.
- Joris, Hermann**, Recherches sur les veines ombilicales et para-ombilicales. 7 Taf. Bull. de l'Acad. R. de Méd., Sér. 4, T. 19, No. 6, S. 341—382.

- Pensa, Antonio**, Studio sulla morfologia e sullo sviluppo della Arteria intercostalis suprema e delle Art. intercostales. 2 Taf. u. 38 Fig. Ricerche fatte nel Laborat. di Anat. norm. d. R. Univ. di Roma, Vol. 11, Fasc. 1/2, S. 33—142.
- Stromsten, Frank A.**, A Contribution to the Anatomy and Development of the Venous System of Chelonia. 12 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 4, S. 453—485.
- Versari, Riccardo**, Rara anomalia della Valvola di EUSTACHIO in uomo adulto con doppia vena cava superiore. 1 Taf. Ricerche fatte nel Laborat. di Anat. norm. d. R. Univ. di Roma, Vol. 11, Fasc. 1/2, S. 1—23.

8. Integument.

- Burkhardt, L.**, Experimentelle Studien über Lebensdauer und Lebensfähigkeit der Epidermiszellen. Zugleich ein Beitrag zur Hauttransplantation. 1 Taf. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 79, H. 1/3, S. 216—259.
- Christ, Fritz**, Untersuchungen über die Muskulatur und das elastische Gewebe in der Milchdrüse der Haussäugetiere. Dissert. med.-vet. Gießen, 1905. 8°.
- Ehrmann, S.**, und **Fick, Joh.**, Einführung in das mikroskopische Studium der normalen und kranken Haut. (S. Kap. 3.)
- Küster, Ernst**, Die Innervation und Entwicklung der Tastfeder. 4 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 34, H. 1, S. 126—148.
- de Patton, S.**, Étude sur la cytologie du lait de femme et le cytoprognostic de la lactation. Rev. méd. de la Suisse Romande, Année 25, No. 8, S. 566—584.
- Röhmman, F.**, Histologische Untersuchungen der Bürzeldrüsen. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 492.
- Schlaginhaufen, Otto**, Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Mitberücksichtigung der Palma. 194 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 34, H. 1, S. 1—125.
- Solger, F. B.**, Die Bedeutung des Pigments für die hellfarbigen Menschenrassen. Dermatol. Zeitschr., Bd. 12, H. 8, S. 516—521.
- Vörner, Hans**, Beitrag zur Kenntnis des Pigmentes. 1 Taf. Dermatol. Zeitschr., Bd. 12, H. 8, S. 499—508.

9. Darmsystem.

- Pirera, Alfonso**, Sui rapporti fra tiroide e pancreas: studio sperimentale (mammiferi). Giorn. Internaz. Sc. med., Anno 27, Fasc. 1, S. 17—33.

a) Atmungsorgane.

- Bizzozzero, Enzo**, Sul trapianto dei polmoni nei mammiferi. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 4, S. 615—630.
- Boinet**, Deux cas d'homologie des poumons, chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 23, S. 1091—1093.

- Hajek, M.**, Beitrag zur Anatomie der Drüsen der Nasenschleimhaut. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 354—356.
- Miller, William Snow**, The Blood and Lymph Vessels of the Lung of *Necturus Maculatus*. 2 Taf. u. 3 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 4, S. 445—453.
- Nerking, Joseph**, Die Schilddrüse und ihre Einwirkung auf die Entwicklung des Embryos. Diss. med. Bonn, 1905. 8°.
- Noll, A.**, Demonstration eines Kehlkopfmodells. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 490.
- Peiser**, Ueber experimentell erzeugte Veränderungen der Schilddrüsenstruktur. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 491—492.
- Tescione, Giuseppe**, Modificazioni istologiche della glandola tiroide in seguito all'ablazione delle ovaje: ricerche sperimentali. Arch. Ital. Ginecol., Anno 7, 1904, Vol. 2, No. 6, S. 251—256.

b) Verdauungsorgane.

- Bürgi, Oskar**, Blinddarm und Wurmfortsatz bei den Wirbeltieren. Antrittsrede. Schweizer Arch. f. Tierheilk., Bd. 47, H. 4, S. 173—194.
- Burne, R. H.**, Notes on the Muscular and Visceral Anatomy of the Leathery Turtle (*Dermochelys coriacea*). (S. Kap. 6b.)
- Fraenkel, Eug.**, Ueber die Blutgefäßversorgung des Wurmfortsatzes. 2 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 9, H. 1, S. 1—6.
- Hasse, C.**, Der menschliche Magen. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 478—479.
- Maresch, Rudolf**, Ueber Gitterfasern der Leber und die Verwendbarkeit der Methode **BIELSCHOWSKYS** zur Darstellung feinsten Bindegewebsfibrillen. 4 Fig. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 16, No. 16/17, S. 641—649.
- Noll, A.**, Zur Histologie der ruhenden und tätigen Fundusdrüsen des Magens. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 483—484.
- Ponzo, M.**, Sur la présence de bourgeons gustatifs dans quelques parties de l'arrière-bouche et dans la partie nasale du pharynx du fœtus humain. Arch. Ital. de Biol., Vol. 43, S. 280—286.
- Robinson, Byron**, Length of the enteron (small intestine). Med. Record, Vol. 68, No. 7, S. 256—259.
- Spengel, J. W.**, In Beziehung auf Mund- und Schlundzähne der Elasmobranchier. Zool. Anz., Bd. 29, No. 11, S. 332—333.
- Süßbach, S.**, Ueber gestaltende Einflüsse bei der Entwicklung des Darmkanals der Amphibien, Sauropsiden und Säugetiere. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, S. 258—261.
- Vigier, P., et Pacaut, M.**, Sur la présence de cellules à ferment dans les glandes salivaires d'*Helix pomatia*. (Note prélim.) Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 24, S. 27—29.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Ihl, Otto, Eine seltene Mißbildung des Urogenitalsystems eines totgeborenen Mädchens. 1 Fig. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 55, S. 373—382.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Aievoli, Eriberto, et **Bonabitacola**, Contribution clinique à l'étude des canaux anormaux de la verge (urèthre double?). 2 Fig. Arch. gén. de Méd., Année 82, T. 2, No. 35, S. 2177—2189.

Bonnamour, S., Étude histologique des phénomènes de sécrétion de la capsule surrénale chez les Mammifères. 1 Taf. Lyon. 112 S. 8°. 3 M.

Bonnamour, S., Étude histologique des phénomènes de sécrétion de la capsule surrénale chez les mammifères. Thèse de Lyon, 1905. 8°.

Niclot et Heuyer, Sur un cas d'ectopie rénale double congénitale. 2 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anat. de Paris, Année 80, Sér. 6, T. 7, No. 5, S. 384—388.

Rathery, F., Le tube contourné du rein. Étude histologique anatomo-pathologique expérimentale. 8 Taf. u. 8 Fig. Paris 1905. 285 S. 8°. 6 M.

Thon, Karl, Neue Exkretionsorgane bei der Hydrachnidenfamilie Limnorcharidae KRAMER. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 75, H. 4, S. 465—495.

b) Geschlechtsorgane.

Bresslau, Ernst, Die Samenbildung der Bienenkönigin. Studien über den Geschlechtsapparat und die Fortpflanzung der Bienen, 1. 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 29, No. 9, S. 299—323.

Domaschko, Adalbert, Die Wandung der Gonade von *Ascaris megalocephala*. Ein Beitrag zur Zellenlehre. 2 Taf. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univers. Wien, T. 15, H. 3. (24 S.)

Groß, J., Bemerkungen über den Bau des Ovariums von *Ceratopsyllus canis*. Zool. Anz., Bd. 29, No. 7, S. 229—232.

Kreuter, Erwin, Die angeborenen Verschlüßungen des Darmkanals im Lichte der Entwicklungsgeschichte. 1 Taf. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 79, H. 1/3, S. 1—89.

Müller, Benno, Ueber mangelhafte Entwicklung der Genitalien und Mißbildung des Uterus. 4 Fig. Prager med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 34, S. 472—475.

Paladino, G., La mitose dans le corps jaune et les récentes conjectures sur la signification de cette formation. (S. Kap. 5.)

Retterer, Éd., Du rôle de l'épithélium dans le développement des organes génito-urinaires externes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 23, S. 1040—1043.

Retterer, Éd., Du développement et de la structure des raphés des organes génito-urinaires. Compt. rend. Soc. Biol., T. 29, No. 24, S. 22—25.

- Sommer, Alfred**, Beobachtungen am überlebenden Ovarialei der Ascidien. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 469—470.
- Van der Stricht, O.**, La structure de l'œuf des Mammifères. 2. Partie. Structure de l'œuf ovarique de la femme. 19 Fig. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 19, No. 6, S. 303—337.
- Thomas, J.**, Die Glandula vestibularis maior (BARTHOLINI) beim Menschen. Dissert. Göttingen, 1905. 8°.
- Wetzel, G.**, Der Wassergehalt des Ovarialeies auf verschiedenen Entwicklungsstufen. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte. S. 467—469.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bellot**, Les neurofibrilles; morphologie normale; leurs altérations pathologiques dans l'anémie expérimentale et dans l'hémiplégie. (S. Kap. 5.)
- Cocaign**, Recherches de topographie cranio-cérébrale. Thèse de Bordeaux, 1905. 8°.
- Cutore, G.**, Ricerche anatomo-comparative sullo sviluppo, sull'istogenesi e sui caratteri definitivi dell'estremo caudale del midollo spinale. 7 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 2, S. 434—458.
- Dohrn, Reinhard**, Die Nervenendigung in Sinneszellen eines Schizopoden. (S. Kap. 5.)
- Exner, Sigm.**, Ueber plötzlichen Farbenwechsel an der gesunden Regenbogenhaut des Menschen. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 482—483.
- *Gates, E.**, Relations and Development of the Mind and Brain. New York 1904. 56 S. 8°. 150 M.
- Kalischer, Otto**, Das Großhirn der Papageien in anatomischer und physiologischer Beziehung. 6 Taf. (Abhandl. d. Pr. Akad. d. Wissensch., Anhang 1905.) Berlin, Reimer. 105 S. 8°. 7 M.
- Krawany, J.**, Untersuchungen über das Zentralnervensystem des Regenwurms. 5 Taf. u. 11 Fig. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univers. Wien, T. 15, H. 3. (36 S.)
- Küster, Ernst**, Die Innervation und Entwicklung der Tastfeder. (S. Kap. 8.)
- Lache, Jon. G.**, Sur la structure de la neuro-fibrille (au moyen de la nouvelle méthode de CAJAL). (S. Kap. 5.)
- Lache, Jon. G.**, Sur les neurosomes de HELD. (S. Kap. 5.)
- Perna, G.**, Sopra gli accumuli gangliari del nervo laringeo inferiore nell'uomo e in alcuni mammiferi. 4 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 2, S. 387—426.
- Philippson**, L'autonomie et centralisation dans le système nerveux des animaux. Étude de physiologie expérimentale et comparée. 10 Taf. Bruxelles. 210 S. 10 M.

- Staderini, R.**, Sopra l'esistenza dei lobi laterali dell'ipofisi e sopra alcune particolarità anatomiche della regione ipofisaria nel *Gongylus ocellatus* adulto. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 2, S. 427—433.
- Staiger, Eberhard**, Ueber die Centralgefäße im Sehnerven unserer einheimischen Ungulaten. Diss. phil. Tübingen, Pietzker, 1905. 21 S. —.80 M.
- Stockmayer, Wolfgang**, Ueber die Zentralgefäße im Sehnerven einiger einheimischer Carnivoren. Diss. phil. Tübingen, 1905. Pietzker. 8°. 29 S. —.70 M.
- Torri, T.**, Contributo allo studio delle alterazioni dell'ipofisi consecutive all'ablazione dell'apparecchio tiroparatiroideo. Nuovo Ercolani, Anno 9, 1904, No. 24, S. 461—464; Anno 10, No. 1, S. 1—6.

b) Sinnesorgane.

- Alexander, G.**, Zur Frage der phylogenetischen vikariierenden Ausbildung der Sinnesorgane. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 383—384.
- Bath, W.**, Ueber das Vorkommen von Geschmacksorganen in der Mundhöhle von *Crocodilus niloticus* LAUR. Zool. Anz., Bd. 29, No. 11, S. 352—353.
- Bernd, Adolf Hugo**, Die Entwicklung des Pecten im Auge des Hühnchens aus den Blättern der Augenblase. Diss. med. Bonn, 1905. 8°.
- Brauer, A.**, Die Leuchtorgane der Tiefseefische. Ber. d. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M., 1905, S. 7*—9*.
- Fischer, E.**, Untersuchungen über die Pigmentverteilung im Auge melanotischer Rassen. Dtsch. med. Wochenschr., Jahrg. 31, No. 37, S. 1487.
- Grossmann, Karl**, Congenital absence of the dilatator of the pupil. 3 Fig. British med. Journ., 1905, No. 2330, S. 435—436.
- Hess, C.**, Beiträge zur Physiologie und Anatomie des Cephalopoden-eyes. 4 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 109, H. 9/10, S. 393—439.
- Hopmann, Eugen**, Beitrag zur Kenntnis der Vaskularisation des Säugtierlabrynth. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 379—380.
- Karlin, Max Meyer**, Die geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnisse vom Bau des Gehörorganes. Diss. med. Königsberg, 1905. 74 S. 8°. 1 M.
- Münch, Karl**, Beweisgründe für die muskulöse Natur des Stromazellnetzes der Uvea des Auges. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 475—477.
- Münch, Karl**, Ueber die Innervation der Stromazellen der Iris. 2 Taf. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 14, H. 2, S. 130—147.
- Ponzo, M.**, Sur la présence de bourgeons gustatifs dans quelques parties de l'arrière-bouche et dans la partie nasale du pharynx du fœtus humain. (S. Kap. 9b.)
- Reese, A. M.**, The Eye of *Cryptobranchus*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 9, No. 1.

- Sala, Guido, Nuove ricerche sulla fina struttura della retina. (S. Kap. 5.)
Sivén, V. O., Studien über die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut als Vermittler von Farbenempfindungen. 3 Taf. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 17, H. 3/5, S. 306—388.
Young, A. H., and **Milligan, W.**, The continuity of the several cavities of the middle ear. 7 Fig. Lancet, 1905, Vol. 2, No. 8, S. 517—520.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Albrecht, Eugen**, Ziele und Wege der Entwicklungsmechanik. Ber. d. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M., 1905, S. 124*—126*.
Bernd, Adolf Hugo, Die Entwicklung des Pecten im Auge des Hühnchens aus den Blättern der Augenblase. (S. Kap. 11b.)
Bondi, Josef, Zur Histologie des Amnionepithels. Zentralbl. f. Gynäkol., Jahrg. 29, No. 35, S. 1073—1076.
Carazzi, D., L'embriologia dell'Aplysia e i problemi fondamentali dell'embriologia comparata. 22 Taf. u. 11 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Anno 4, Fasc. 2, S. 231—305.
Driesch, Hans, Zur Cytologie parthenogenetischer Larven von Strongylocentrotus. 6 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 4, S. 648—657.
Driesch, Hans, Ueber das Mesenchym von unharmonisch zusammengesetzten Keimen der Echiniden. 9 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 4, S. 658—679.
Gage, Susanna Phelps, A Three Weeks' Human Embryo, with Especial Reference to the Brain and the Nephric System. 5 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 4, S. 409—445.
Joris, Hermann, Recherches sur les veines ombilicales et para-ombilicales. 12 Fig. Bull. de l'Acad. R. de Méd. de Belgique, Sér. 4, T. 19, No. 6, S. 341—382.
Loeb, J., On an improved Method of artificial Parthenogenesis. 3. Communication. Univ. of Calif. Publ., Berkeley 1905. 11 S. 8°. 1.20 M.
Malaquin, A., Les phénomènes histogéniques de la reproduction asexuelle chez les Salmacines et les Filogranes. Compt. rend. Acad. Sc., T. 140, No. 22, S. 1484—1487.
Mehély, L., Ueber das Entstehen überzähliger Gliedmaßen. Math. u. naturw. Ber. aus Ungarn, Bd. 20: 1902, Leipzig 1905.
Mellus, E. Lindon, A Study of the Location and Arrangement of the Giant Cells in the Cortex of the Right Hemisphere of the Bonnet Monkey (*Macacus Sinicus*). 3 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 4, No. 4, S. 405—409.
Morgan, T. H., The Relation between Normal and Abnormal Development of the Embryo of the Frog: 7. As Determined by Injury to the Top of the Egg in the Two- and Four-Cells Stages. 8. As Determined by Injuries Caused by a Low Temperature. 9. As Determined by insufficient Aeration. 10. A Re-examination of the Early Stages of Normal Development from the Point of View of the Results of Abnormal Development. 4 Taf. u. 50 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 4, S. 566—614.

- Morgan, T. H.**, Further Experiments on Self-fertilization in Ciona. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 8, No. 6.
- Pintner, Theodor**, Einiges über Regeneration im Tierreiche. 16 Fig. Schriften d. Vereins z. Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien, Bd. 45, S. 363—390.
- Retterer, Éd.**, Du rôle de l'épithélium dans le développement des organes génito-urinaires externes. (S. Kap. 10b.)
- Schaper, A.**, Ueber zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehung zur Regeneration. Verhandl. Gesellsch. Dtsch. Naturf. u. Aerzte, 76. Versamml. Breslau 1904, 2. Teil, 2. Hälfte, S. 466.
- Schaper, Alfred**, Nachtrag zu der Arbeit von A. SCHAPER und C. COHEN über „Zellproliferatorische Wachstumszentren und deren Beziehungen zur Regeneration und Geschwulstbildung“. (S. Kap. 5.)
- Schultz, E. A.**, Études sur la régénération chez les vers. 5 Taf. (Russisch.) Arb. a. d. Laborat. d. Zool. u. Zootom. Kabinets d. K. Univ. St. Petersburg, No. 15. (Trav. Soc. Natural.)
- Stromsten, Frank A.**, A Contribution to the Anatomy and Development of the Venous System of Chelonia. (S. Kap. 7.)
- Süßbach, S.**, Ueber gestaltende Einflüsse bei der Entwicklung des Darmkanals der Amphibien, Sauropsiden und Säugetiere. (S. Kap. 9b.)
- Van der Stricht, O.**, La structure de l'œuf des Mammifères. 2. Partie. Structure de l'œuf ovarique de la femme. (S. Kap. 10b.)
- Weber, A.**, Évolution de la réaction ptérygoïde chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 23, S. 1083—1084.
- Wilhelmi, J.**, Regeneration und Entwicklung. Ber. d. Senckenberg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M., 1905, S. 110*—113*.

13. Mißbildungen.

- Antonelli, Italo**, Ein Fall von kongenitalem, bilateralem Radiusdefekt. (S. Kap. 6a.)
- Antonelli, Italo**, Ein Fall von partiellem Fibuladefekt. (S. Kap. 6a.)
- Hentze**, Ueber Hasenscharte und Wolfsrachen und deren Behandlung. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jahrg. 23, H. 9, S. 539—558.
- Ihl, Otto**, Eine seltene Mißbildung des Urogenitalsystems eines totengeborenen Mädchens. (S. Kap. 10.)
- Jolly, Rudolf**, Ueber Geburt und Trennung von Xiphopagen. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 55, S. 401—414.
- Kettner, Arthur**, Ueber einen Fall von erworbenem und über einen von angeborenem Spaltbecken. Diss. med. Leipzig, 1905. 8°.
- Klar, Max M.**, Ueber angeborenen Hallux valgus. (S. Kap. 6a.)
- Kreuter, Erwin**, Die angeborenen Verschließungen des Darmkanals im Lichte der Entwicklungsgeschichte. (S. Kap. 10b.)
- Müller, Benno**, Ueber mangelhafte Entwicklung der Genitalien und Mißbildung des Uterus. (S. Kap. 10b.)
- Nakayama, Heijiro**, Ueber kongenitale Sacraltumoren. 11 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 19, H. 4, S. 475—565.

- Niclot et Heuyer, Sur un cas d'ectopie rénale double congénitale. (S. Kap. 10a.)
- Nowakowski, Kasimir**, Ueber Entwicklungshemmung der Bauchspalte und ihre praktische Bedeutung. Diss. med. Leipzig, 1905. 8°.
- Thaler, Alexander**, Atypische Verhältnisse in der Steißgegend menschlicher Foeten und eines Neugeborenen. 1 Taf. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 79, H. 1/3, S. 112—126.
- Veit, O.**, Besteht ein Zusammenhang zwischen Polydaktylie und Gehirnmißbildungen? Diss. med. Göttingen, 1905. 8°.
- West, W. K.**, Dicephalous monster. 1 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 45, No. 3, S. 195.
- Wiener, Gustav**, Ein Fall von ausgetragener Extrauterin gravidität, verbunden mit zahlreichen Mißbildungen der Frucht. 2 Fig. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 52, No. 27, S. 1283—1286.

14. Physische Anthropologie.

- Blind, E.**, Rassenpsychologie und Unfallheilkunde. Monatsschr. f. Unfallheilk. u. Invalidenwesen, Jahrg. 12, No. 8, S. 253—255.
- Brackebusch, K.**, Die Australierschädel der Sammlung des anatomischen Instituts zu Göttingen. (S. Kap. 6a.)
- Busse**, Das Brandgräberfeld bei Wilhelmsau, Kreis Nieder-Barnim. M. Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 37, H. 4, S. 569—590.
- Carson, C. H.**, Compendium of revealed Knowledge: Complete System of Anthropology. (S. Kap. 1.)
- Ellerbroek, N.**, Die Skaphokephalen der Göttinger Schädelammlung. (S. Kap. 6a.)
- *Flébus, A.**, Quelle est la valeur ethnographique des types d'habitations rurales en Belgique. M. Fig. Public. Fédération archéol. Belg., 1904. 12 S. 1 M.
- Hultcrantz, J. V.**, Zur Osteologie der Ona- und Yaghan-Indianer des Feuerlandes. 3 Taf. Svenska Expedit. till Magellansländerna, Wiss. Expedit., Bd. 1, H. 2.
- Hutchinson, H. N., Gregory, J. W., y Lydekker, R.**, Razas Humanas. Descripcion de todas las Razas y Tribus que pueblan el Globo, sus habitos, costumbres, fiestas y ceremonias. Traducccion por F. TOLEDO. 4 Taf. u. 658 Fig. Madrid. Fol. 17 M.
- Kollmann, J.**, Ueber Rassengehirne. Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 37, H. 4, S. 601—602.
- Müller, S.**, Urgeschichte Europas. Grundzüge einer prähistorischen Archäologie. Deutsche Ausgabe, unter Mitwirkung des Verfassers von O. L. JIRICZEK. 3 Taf. u. 180 Fig. Straßburg. VIII, 204 S. 8°. 6 M.
- Rzehak, A.**, Prähistorische Funde aus Eisgrub und Umgebung. M. Fig. Brünn. 48 S. 8°. (Zeitschr. d. Landesmuseums.) 1.50 M.
- Schelling, O.**, Weitere Mitteilungen über die Papuas (Jabim) der Gegend des Finschhafens in Nordost-Neu-Guinea (Kaiserwilhelmsland). Zeitschr. f. Ethnol., Jahrg. 37, H. 4, S. 602—618.

Virchow, Hans, Weitere Mitteilungen über Füße der Chinesinnen.
(S. Kap. 6a.)

15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Eine Stammtypen der Delphiniden aus dem Miocän der Halbinsel Taman. 4 Fig. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., Jahrg. 1905, Bd. 55, H. 2, S. 375—392.
- Abel, O.**, Ueber Halitherium, eine Uebergangsform zur Gattung Metaxytherium. 1 Fig. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., Jahrg. 1905, Bd. 55, H. 2, S. 393—398.
- Broili, F.**, Beobachtungen an *Cochleosaurus bohemicus* FRITSCH. 2 Taf. u. 3 Fig. Palaeontographica, Bd. 52, Lief. 1. (16 S.)
- Broom, R.**, On the Affinities of the Primitive Reptile *Procolophon*. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1905, Vol. 1, Pt. 2, S. 212—217.
- Coker, Robert E.**, Gadow's Hypothesis of „Orthogenetic Variation“ in *Chelonia*. 7 Fig. Johns Hopkins Univers. Circular, 1905, No. 178. (24 S.)
- Dal Piaz, G.**, *Neosqualodon*, nuovo genere della famiglia degli Squalodontidi. 1 Taf. Ginevra. (Mém. Soc. Paléontol. Suisse, 1904.) 19 S. 4^o. 5 M.
- Fritsch, A.**, Synopsis der Saurier der Böhmisches Kreideformation. 3 Fig. Sitzungsber. Böhm. Gesellsch. Wissensch. Prag, 1905. 7 S. —30 M.
- Guyénot, G.**, Contribution à l'étude anatomique et physiologique de la vessie natatoire des Cyprinidés. 2 Taf. u. Fig. Besançon. 39 S. 8^o.
- *Hatcher, J. B.**, Osteology of *Haplocanthosaurus*. 6 Taf. u. 30 Fig. Mem. of the Carnegie Mus., Vol. 2, No. 1. (75 S.) 10 M.
- Hinton, Martin A. C.**, On some Abnormal Remains of the Red Deer (*Cervus elaphus*) from the Post-pliocene Deposits of the South of England. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1905, Vol. 1, Pt. 2, S. 210—212.
- Hofmann, A.**, Säugetierreste von Wies. 1 Taf. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Jahrg. 1905, Bd. 55, H. 1, S. 27—30.
- Kaiser, H.**, Gemeinverständlicher Leitfaden der Anatomie und Physiologie der Haussäugetiere. Zum Gebrauche an landwirtschaftl. Lehranstalten bearb. 148 Fig. 4. Aufl. Berlin, Parey. VII, 175 S. 4 M.
- Lambe, L. M.**, On the Tooth-structure of *Meshippus Westoni* (Cope). 1 Taf. American Geologist, Minneapolis, 1905. 3 S. 8^o. 1 M.
- Lönnberg, Einar**, On Hybrid Hares between *Lepus timidus* L. and *Lepus europeus* PALL. from Southern Sweden. 2 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1905, Vol. 1, Pt. 2, S. 278—287.
- Matthew, W. D.**, Notes on the Osteology of *Sinops*; A Primitive Member of the *Hyaenodontidae*. Proc. of the American Philos. Soc. Philadelphia, Vol. 49, No. 179, S. 69—72.

- Pompeckj, J. F.**, Mastodon-Reste aus dem interandinen Hochland von Bolivia. 2 Taf. Palaeontographica, Bd. 52, Lief. 1. (40 S.)
- Riggs, E. S.**, Structure and Relationships of Opisthocoelian Dinosaurs. Pt. 2: The Brachiosauridae. 5 Taf. Publ. Field Col. Mus. Chicago, 1905. 21 S. 3 M.
- Seeley, H. G.**, On the Primitive Reptile Procolophon. 9 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1905, Vol. 1, Pt. 2, S. 218—230.
- *Simionescu, J.**, Sur quelques poissons fossiles du Tertiaire Roumain. 2 Taf. Ann. Scientif. Univers. Jassy. 17 S. 250 M.
- Sinclair, Wm. J.**, The Marsupial Fauna of the Santa Cruz Beds. 2 Taf. Proc. of the American Philos. Soc. Philadelphia, Vol. 49, No. 179, S. 73—81.
- Suschkin, P.**, Zur Morphologie des Vogelskeletts; vergleichende Osteologie der normalen Tagraubvögel (Accipitres). (S. Kap. 6a.)
- Toula, Franz**, Ueber einen dem Thunfische verwandten Raubfisch der Congerienschichten der Wiener Bucht. (Pelamycybium [Sphyrænodus] sinus vindobonensis n. gen. et n. sp.) 1 Taf. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., Jahrg. 1905, Bd. 55, H. 1, S. 51—84.
- Traquair, R. H.**, Supplement to the Lower Devonian Fishes of Garmouth. 3 Taf. Trans. of the R. Soc. of Edinburgh, Vol. 41, Pt. 2, 1904—05, S. 469—475.
- Woodward, A. Smith**, On Parts of the Skeleton of Cetiosaurus leedsi, a Sauropodous Dinosaur from the Oxford Clay of Peterborough. 10 Fig. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1905, Vol. 1, Pt. 2, S. 232—243.

Abgeschlossen am 22. September 1905.

Literatur 1905¹).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Mongiardino, T.**, Manuale di anatomia descrittiva comparata degli animali. M. Fig. Vol. 1. Torino. 502 S. 8°. 4 M.
Testut, L., e Jacob, O., Trattato di anatomia topografica, con applicazioni medico-chirurgiche. Trad. ital. del Prof. R. FUSARI. Torino, Unione tipograf.-editrice. (Im Erscheinen begriffen.)

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. von WILHELM ROUX. Bd. 20, H. 1. 2 Taf. u. 129 Fig. Leipzig, Engelmann.
Inhalt: DRIESCH, Altes und Neues zur Entwicklungsphysiologie des jungen Asteridenkeimes. — DRIESCH, Skizzen zur Restitutionslehre. — DÜCKER, Ueber Regeneration des Schwanzendes bei Syngnathiden. — SCHULTZ, Ueber atavistische Regeneration bei Flußkrebsen. — CHILD, Studies on Regulation. 9. The Positions and Proportions of Parts during Regulation in Cestoplane in the Presence of the Cephalic Ganglia. — TORNIER, An Knoblauchskrüten experimentell entstandene überzählige Hintergliedmaßen. — PETER, Der Grad der Beschleunigung tierischer Entwicklung durch erhöhte Temperatur.
Anatomische Hefte. Abt. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Heft 89 (Bd. 29, Heft 3). 24 Taf. u. 3 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: RAMSTRÖM, Untersuchungen und Studien über die Innervation des Peritoneum der vorderen Bauchwand. — GREIL, Ueber die Anlage der Lungen, sowie der ultimo-branchialen Körper bei anuren Amphibien. — RUBASCHKIN, Ueber die Reifungs- und Befruchtungsprozesse des Meer-schweincheneies. — FISCHER, Zur Kenntnis der Struktur des Oolemmas der Säugetiereizellen.

- Jahresberichte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. GUSTAV SCHWALBE. Gesamtregister zu Jahrg. 1892—1901. Bearbeitet von ERNST SCHWALBE. Tl. 2. Sachregister (m. ein. Verweisregister). Jena, G. Fischer, 1906. IV, 816 S. 8°. 40 M.

- Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie** Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 22, H. 10/12. 4 Taf. Leipzig, Thieme.

Inhalt: MANNO, Arteriae plantares pedis mammalium. — HENDRICH, Vergleichende makroskopische und mikroskopische Untersuchungen über die Samenblasen und die Ampullen der Samenleiter bei den Haussäugetieren mit Einschluß von Hirsch und Rehbock.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

*) Wünsche oder Berichtigungen, die Literatur betreffend, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE.
Bd. 9, H. 1. 10 Taf. 2 Tab. u. 5 Fig. Stuttgart, Nägele.

Inhalt: HILZHEIMER, Variationen des Canidegebisses mit besonderer Berücksichtigung des Haushundes. — FRÉDÉRIC, Zur Kenntnis der Hautfarbe der Neger. — AMMON, Ueber die Einwirkung des Sonnenbads auf die Hautfarbe des Menschen. — KRAUSE und KLEMPNER, Untersuchungen über den Bau des Zentralnervensystems der Affen. — RODES, The thoracic index in the Negro. — BARTELS und FUCHS, Ueber die Bedeutung des BARTELSschen Brauchbarkeitsindex. — ZUCKERKANDL, Ueber laterale Rachentaschen bei *Lagostomus trichodactylus*. — ZUCKERKANDL, Ueber den Kehlsack von *Macacus nemestrinus*.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Buerger, Leo, Eine neue Methode zur Kapselfärbung der Bakterien; zugleich Beitrag zur Morphologie und Differenzierung einiger eingekapselter Organismen. (Schluß.) 3 Taf. Centralbl. f. Bakt., Abt. 1, Orig., Bd. 39, H. 3, S. 335—352.

Curtis, F., Nos méthodes de coloration élective du tissu conjonctif. Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., Année 17, No. 5, S. 603—636.

Dreuw, Zur Mikrophotographie. 9 Fig. Monatshefte f. prakt. Dermatol., Bd. 41, No. 7, S. 306—313.

Fick, Johannes, Aufklebemethode oder Schälchenmethode bei der Färbung von Paraffinschnitten. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 16, No. 15, S. 596—600.

Finlayson, D., The ASHE-FINLAYSON „Comparoscope“. 1 Fig. Journ. of the Microsc. Soc., 1905, Pt. 4, S. 414—416.

Hasluck, P. N., Microscopes and Accessories. How to make and use them. M. Fig. London. 160 S. 150 M.

Lazarus-Barlow, W. S., New Hot Stage. 1 Taf. Journ. of the Microsc. Soc., 1905, Pt. 4, S. 419—420.

Lee, A. B., Microtometist's Vade-mecum. Handbook of Methods of Microscopic Anatomy. M. Fig. 6. Edition. London. 548 S. 8°. 15 M.

Lundvall, Halvar, Weiteres über Demonstration embryonaler Skelette. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 20/21, S. 520—523.

Sitsen, A. E., Erfahrungen über Aceton-Paraffin-Einbettung. Centralbl. f. allgem. Pathol., Bd. 16, No. 19, S. 774—775.

Unna, P. G., Die Darstellung der sauren Kerne in normalem und pathologischem Gewebe. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 41, No. 8, S. 353—362.

Wederhake, Zur Technik der Spermauntersuchungen. Monatsber. f. Urol., Bd. 10, H. 9, S. 520—525.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

Anderson, Richard John, A Note on the Persistence of Trade Impressions. Anat. Anz., Bd. 27, No. 18/19, S. 467—468.

Bucura, Constantin J., Geschlechtsverhältnis der Neugeborenen mit besonderer Berücksichtigung der mazerierten Kinder. Zentralbl. f. Gynäkol., Jahrg. 29, No. 39, S. 1177—1180.

***Chandezon**, Principes d'anatomie et de physiologie appliquée à l'étude du mouvement. Paris. M. Taf. u. Fig. 149 S. 8°. 650 M.

- Cohn, Toly**, Die palpablen Gebilde des normalen menschlichen Körpers und deren methodische Palpation. 1. Teil: Obere Extremität. 21 Fig. Berlin, Karger. 216 S. 8°. 5 M.
- Driesch, Hans**, Skizzen zur Restitutionslehre. 3 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 20, H. 1, S. 21—29.
- Flörcken, H.**, Untersuchungen über die Lebensfähigkeit von Epidermiszellen. Würzburg. 54 S. 8°. 1.80 M.
- Giard, A.**, Les tendances actuelles de la morphologie et ses rapports avec les autres sciences. Bull. scientif. France et Belgique, Paris 1905. 32 S. 8°. 2 M.
- Hamburger, Fr.**, Eine energetische Vererbungstheorie. Verhandl. 22. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1905, S. 81—86.
- *Heller, W. M., and Ingolf, E. G.**, Elementary experimental Science. Introduction to Study of scientific Method. London. 220 S. 8°. 7.50 M.
- *Hink, A.**, Befruchtung und Vererbung. Natürliche und künstliche Zuchtwahl in ihrer Bedeutung für die heutige Tierzucht. 5 Fig. Freiburg. 8°. 2 M.
- Houzé, M. E.**, Crâne, cerveau, intelligence. Travaux du Laborat. de Physiol. Institut Solvay, Bruxelles, T. 7: Année 1905, Fasc. 2.
- Monti, R.**, Il rinnovamento dell'organismo dopo il letargo. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 223—227. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)
- Parona, Corrado**, Commemorazione del Prof. LEOPOLDO MAGGI. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 194—201.
- Piéron, Henri**, Un nouvel aspect de la lutte du mécanisme et du vitalisme. La plasmologie. 12 Fig. Rev. scientif., Sér. 5, T. 4, No. 15, S. 452—458.
- Politzer, A.**, BARTOLOMEO EUSTACHIO. 1 Fig. Beitr. z. Ohrenheilk., Festschr. LUCAE gew., Berlin 1905, S. 15—26.
- Rodes, Charles Bradford jr.**, The thoracic Index in the Negro. 3 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 1, S. 103—117.
- Spee, WALTER FLEMMING.** 1 Portr. Dtsch. med. Wochenschr., Jahrg. 31, No. 43, S. 1727—1728.
- Srdínko, Otakar**, Poznámky z cesty do Anglie. (Bemerkungen von der Reise nach England.) Časopis lékař. česk, roč. 1905. (13 S.)
- Wimmer, Jos.**, Mechanik der Entwicklung der tierischen Lebewesen. (Vortrag.) Leipzig, Barth. 64 S. 8°. 1.20 M.
- Ziegler, Heinrich Ernst**, Ueber den derzeitigen Stand der Vererbungslehre in der Biologie. 3 Taf. u. 6 Fig. Verh. 22. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1905, S. 29—53.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Albrecht, Eugen**, Neue Beiträge zur Kenntnis der roten Blutkörperchen. Verh. 22. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1905, S. 363—370.
- Arnold, Julius**, Die Morphologie der Milch- und Colostrumsekretion, sowie deren Beziehung zur Fettsynthese, Fettphagocytose, Fettsekretion und Fettdegeneration. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 38, H. 2, S. 431—448.

- Blumenthal, M.**, Étude expérimentale des modifications morphologiques et fonctionnelles des globules blancs. Travaux du Laborat. de Physiol. Institut Solvay, Bruxelles, T. 7: Année 1905, Fasc. 1.
- Citelli**, Risposta alle note di NUSSBAUM e SEIFFERT: „Ueber Drüsenformen“ (1), „Die Drüsen im Ureter des Pferdes“ (2). Anat. Anz., Bd. 27, No. 20/21, S. 524—527.
- Gemelli, Agostino**, Sopra le neurofibrille delle cellule nervose dei vermi secondo un nuovo metodo di dimostrazione. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 18/19, S. 449—462.
- Helly, Konrad**, Studien über LANGERHANSSche Inseln. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 67, H. 1, S. 124—141.
- Hiller, Erich**, Beiträge zur Morphologie der neutrophilen Leukozyten und ihrer klinischen Bedeutung. Diss. med. Kiel, 1905. 8°.
- Jäderholm, G. A.**, Endozelluläre Netze oder durchlaufende Fibrillen in den Ganglienzellen? 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 67, H. 1, S. 82—102.
- Issel, R.**, Contribuzione allo studio dei pigmenti e dei linfociti. (Sunto.) Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 218. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)
- Kolmer, Walter**, Zur Kenntnis des Verhaltens der Neurofibrillen an der Peripherie. 2 Taf. Anat. Anz., Bd. 27, No. 16/17, S. 416—425.
- Levaditi, C.**, Les nouvelles recherches hématologiques sur le globule blanc. Bull. de l'Inst. Pasteur, Année 3, No. 19, S. 761—770.
- Lunghetti, B.**, Ricerche sulla conformazione, struttura e sviluppo della ghiandola uropigetica. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 220—223. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)
- Mays, Karl**, Bindegewebsfibrille und Verkalkung. 2 Fig. Festschr. f. ARNOLD, Beitr. z. pathol. Anat., Suppl. 7, 1905, S. 79—100.
- Medes, G.**, Spermatogenesis of Scutigera forceps. 5 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 9, No. 3.
- Miehe, Hugo**, Wachstum, Regeneration und Polarität isolierter Zellen. 1 Taf. Ber. d. Dtschn. Botan. Gesellsch., Bd. 23, H. 7, S. 257—264.
- Nakai, Motokichi**, Ueber die Entwicklung der elastischen Fasern im Organismus und ihre Beziehungen zu der Gewebsfunktion. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 182 (Folge 18, Bd. 2), H. 1, S. 153—166.
- Oxner, Mieczyslaw**, Ueber die Kolbenzellen in der Epidermis der Fische; ihre Form, Verteilung, Entstehung und Bedeutung. 5 Taf. u. 1 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40 (N. F. Bd. 33), H. 3, S. 589—646.
- Pardi, F.**, Intorno alle cosiddette cellule vasoformative e alla origine intracellulare degli eritrociti. — Ricerche sul mesenterio degli Anfibi Urodeli. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 219—220. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)
- Ribbert, Hugo**, Anpassungsvorgänge am Knorpel. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 20, H. 1, S. 125—129.
- Ružička, Vladislav**, Cytologische Untersuchungen über die roten Blutkörperchen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 67, H. 1, S. 82—102.
- Schiefferdecker, P.**, Nerven- und Muskelfibrillen. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Bonn, 1904, 2. Hälfte, S. 40—42.

- Schiefferdecker, P.**, Nerven- und Muskelfibrillen, das Neuron und der Zusammenhang der Neuronen. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Bonn, 1904, 2. Hälfte, S. 85—93.
- Schlater, Gustav**, Zur Frage der sogenannten Spiralwindung der Muskelzellenkerne. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 14/15, S. 337—345.
- Schläpfer, V.**, Ueber den Bau und die Funktion der Epithelzellen des Plexus chorioideus, in Beziehung zur Granulalehre und mit besonderer Berücksichtigung der vitalen Färbungsmethoden. 2 Taf. Festschr. f. ARNOLD, Beitr. z. pathol. Anat., Suppl. 7, 1905, S. 101—163.
- Schnitzler, H.**, Ueber die Fortpflanzung von Clepsidrina ovata. 2 Taf. u. 3 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 6, H. 3, S. 309—333.
- Schreiner, A. und K. E.**, Antwort an Herrn Professor Dr. TH. BOVERI in Würzburg. Anat. Anz., Bd. 27, No. 16/17, S. 430—432. (Betr. Priorität in der Gesch. d. Cytocentren.)
- Schridde, Herm.**, Die Darstellung der Leukocytenkörnclungen im Gewebe. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 16, No. 19, S. 769—771.
- Schwalbe, Ernst**, Die Morphologie des Thrombus und die Blutplättchen. Festschr. f. ARNOLD, Beitr. z. pathol. Anat., 1905, Suppl. 7, S. 52—78.
- Schwalbe, Ernst, and Solley, John B.**, A contribution to the doctrine of the morphology of the blood, derived from experimental toluylen-diamine poisoning. Journ. of the Med. Sc., Vol. 130, No. 3, S. 435—452.
- Steinitz, Walter**, Beiträge zur Kenntnis der Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln der Säugetiere. Diss. med. Rostock, 1905. 8°.
- Sternberg, Carl**, Pathologie der Primärerkrankungen des lymphatischen und hämatopoetischen Apparates, einschließlich der normalen und pathologischen Morphologie des Blutes samt Technik der Blutuntersuchung. 10 Taf. (Erweit. Sonderausg. aus LUBARSCH-OSTERTAG, Ergebnisse, 9. Jahrg., Abt. 2.) Wiesbaden, Bergmann. XI, 210 S. 8°. 7.20 M.
- Wederhake**, Zum Bau und zur Histogenese der menschlichen Samenzellen. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 12/13, S. 326—333.

6. Bewegungsapparat.

- Klaussner, F.**, Ueber Mißbildungen der menschlichen Gliedmaßen. (Neue Folge.) 32 Fig. Wiesbaden, Bergmann. III, 41 S. 8°. 2 M.

a) Skelett.

- Antonelli, Italo**, Su un caso di mancanza congenita del perone. M. Fig. Gazz. med. Ital., Anno 56, No. 21, S. 205—208.
- Alferi, Emilio**, Osservazioni pelvigrafiche sullo stretto superiore dei bacini femminili normali e patologici. 1 Taf. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1905, No. 1, S. 30—47.
- Adachi, B., und Y.**, Die Fußknochen der Japaner. 2 Taf. Mitt. d. med. Fak. d. Univ. Tokyo, Bd. 6, No. 3.
- Adachi, Buntaro, und Yaso**, Die Handknochen der Japaner. (Anatomische Untersuchungen an Japanern. 8.) 3 Taf. u. 1 Fig. Mitt. d. med. Fak. der K. Japan. Univers. zu Tokyo, Bd. 6, No. 4, S. 349—375.
- v. Bardeleben, Karl**, Ueber die Anatomie des menschlichen Unterkiefers. 3 Fig. Med. Klinik, Jahrg. 1, No. 44, S. 1119—1120.

- ***Barton, F. T.**, Dentition of the Horse, Ox and Sheep. M. Fig. London. 36 S. 8°. 250 M.
- Bradley, O. Charnock**, Notes on the Skull of a Lion. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 12/13, S. 317—323.
- Bradley, O. Charnock**, A Contribution to the Development of the Skeleton of the Lion. 13 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 18/19, S. 469—480.
- Bradley, O. Charnock**, Another dental anomaly in the horse. 1 Fig. Veterinary Journ., September 1905, S. 188—190.
- Cohn, Toly**, Die palpablen Gebilde des normalen menschlichen Körpers und deren methodische Palpation. 1. Teil: Oberarm. (S. Kap. 4.)
- v. Ebner, V.**, Ueber die histologischen Veränderungen des Zahnschmelzes während der Erhärtung, insbesondere beim Menschen. 4 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 67, H. 1, S. 18—81.
- Enriques, P.**, Della elasticità e resistenza delle ossa cave. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 214—215. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)
- ***Fasoli, G.**, Sulla struttura della dentina. La Stomatologia, Vol. 3, No. 7, S. 329—344.
- Frassetto, Fabio**, Per un parietale tripartito supposto inesistente. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 186—188.
- Frassetto, Fabio**, Studi sulle forme del cranio umano. Anat. Anz., Bd. 27, No. 16/17, S. 385—405.
- Gaupp, E.**, Neue Deutungen auf dem Gebiete der Lehre vom Säugetierschädel. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 12/13, S. 273—310.
- Gelinsky**, Das frei artikulierende Os vesalianum tarsi duplex im Röntgenbild. 6 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 8, H. 6, S. 343—419.
- Hilzheimer, Max**, Variationen des Canidengebisses mit besonderer Berücksichtigung des Haushundes. 5 Taf. u. 2 Tabellen. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 1, S. 1—40.
- Kahler, Otto**, Ein überzähliger Zahn in der Nase, zugleich ein Beitrag zur Frage des hohen Gaumens. 2 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 18, No. 40, S. 1030—1033.
- v. Korff, K.**, Die Entwicklung der Zahnbeingrunds substanz der Säugetiere. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 67, H. 1, S. 1—17.
- Markowski, Joseph**, Ueber den asymmetrischen Bau des Brustbeins. 1 Taf. Poln. Arch. f. biol. u. med. Wissensch., Bd. 2, H. 4, S. 419—471.
- Möbius, P. J.**, Der Schädel eines Mathematikers. 4 Taf. u. 3 Fig. Leipzig, Barth. 13 S. 8°. (Aus: Möbius, Ausgew. Werke.) —80 M.
- ***Noordenbos, W.**, Over de Ontwikkeling van het Chondrocranium van Zoogdieren. 3 Taf. Groningen, 1904. 101 S. 8°. 6 M.
- Parry, L. A.**, Two cases of bilateral congenital displacement of the hip in sisters. Lancet, 1905, Vol. 2, No. 15, S. 1036.
- Riedl, H.**, Zwei Fälle von angeborener Defektbildung des Oberschenkels. 2 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 8, H. 4, S. 268—270.
- Walkhoff**, Die heutigen Theorien der Kinnbildung. Dtsche. Monatsschr. f. Zahnheilk., Jahrg. 23, H. 10, S. 580—592.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- ***Focacci, Maurizio**, Diaframma, sue anomalie e loro significato morfologico. Atti Soc. Natural. e Mat. Modena, Anno 37, 1903, Ser. 4, Vol. 6, S. 67—112.
- ***Leuzzi, Francesco**, Una singolare articolazione tiro-joidica: descrizione e ricerche fetali e morfologiche. M. Fig. Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 18, Ser. 1, Vol. 18, ersch. 1905, S. 100—113.
- Lovett, R. W.**, Die Mechanik der normalen Wirbelsäule und ihr Verhältnis zur Skoliose. 31 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 14, H. 3/4, S. 399—445.
- Retterer, Ed.**, Des fibro-cartilages inter-articulaires du genou de quelques singes et de l'écureuil. Compt. rend. Soc. Biol., T. 59, No. 28, S. 277—280.
- ***Vaccari, Luigi**, Su di una rara disposizione della fascia di COOPER a livello di un'ernia diretta della vescica. Gazz. Ospedali, Anno 25, 1904, No. 49, S. 516—517.

7. Gefäßsystem.

- Di Colo, F.**, Sopra due casi di corde tendinee aberranti nel cuore umano. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 236—238. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)
- Favaro, Giuseppe**, Il cuore ed i seni caudali dei Teleostei. Anat. Anz., Bd. 27, No. 14/15, S. 379—380.
- Hofbauer, J.**, Die physiologische Fettinfiltration des fetalen Herzens. Anat. Anz., Bd. 27, No. 16/17, S. 426—430.
- Kaufmann, Rudolf**, Ueber einen Fall von Kommunikation eines Aneurysmas der aufsteigenden Aorta mit dem Conus arteriosus der Arteria pulmonalis. 1 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jahrg. 18, No. 39, S. 1004—1009.
- Lignière, Massimo Chériè**, Sulle arterie della fossa temporalis nell'uomo. Appunti di Anatomia descrittiva e topografica. 4 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 9, S. 273—292.
- Manno, Andrea**, Arteriae plantares pedis mammalium. 2 Taf. u. 4 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, H. 10/12, S. 293—359.
- Quadrone, Carlo**, Attorno ad un caso di destrocardia congenita pura con endocardite acquisita. Riv. crit. clin. med., Anno 6, No. 6, S. 89—93; No. 7, S. 105—110.
- Spillmann, Jean**, Zur Anatomie und Histologie des Herzens und der Hauptarterien der Diotocardier. 3 Taf. u. 2 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40, N. F. Bd. 33, H. 3, S. 537—588.
- Ziegenspeck, Rob.**, Die Lehre von der doppelten Einmündung der unteren Hohlvene in die Vorhöfe des Herzens und der Autoritätsglaube. 9 Fig. Sammlung klin. Vorträge, No. 401, Ser. 14, H. 11, S. 405—430.

8. Integument.

- ***Altobello, G.**, Le penne e la loro struttura: appunti di ornitologia. Campobasso, tip. Colitti, 1904. 31 S. 8^o.

- Ammon, Otto**, Ueber die Einwirkung des Sonnenbads auf die Hautfarbe des Menschen. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 9, H. 1, S. 57—58.
- de Blasio, A.**, Polimastia perivulvare. 1 Fig. *Arch. Psych., Neuropatol., Antropol. crim. e Med. legale*, Vol. 26 (Ser. 3, Vol. 2), Fasc. 1/2, S. 171—173.
- Brouha**, Sur la signification morphologique de la mamelle. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 12/13, S. 311—317.
- Brouha**, Sur la bande et la crête mammaires et sur les prétendues ébauches hyperthéliales chez l'homme et le murin. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 18/19, S. 462—464.
- Brouha**, Les phénomènes histologiques de la sécrétion lactée. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 18/19, S. 464—467.
- Bruno, Alessandro**, Sulle ghiandole cutanee delle Rana esculenta. (Primo contributo.) 1 Taf. *Boll. Soc. Natural. Napoli*, Anno 18, Ser. 1, Vol. 18, S. 215—233.
- Frédéric**, Zur Kenntnis der Hautfarbe der Neger. 1 Taf. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 9, H. 1, S. 41—56.
- Giorgi, Eugenio**, Contributo allo studio delle anomalie dei peli. (Uomo.) *Giorn. Ital. Malattie veneree e pelle*, Vol. 45, Anno 39, 1904, Fasc. 6, S. 726—735.
- Goosser, Otto**, Metamere Bildungen der Haut der Wirbeltiere. 8 Fig. *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. 80, H. 1, S. 56—79.
- Grund, Georg**, Experimentelle Beiträge zur Genese des Epidermis-pigmentes. 2 Taf. *Festschr. f. Arnold, Beitr. z. pathol. Anat.*, 1905, Suppl. 7, S. 294—310.
- Minckert, W.**, Ueber Epithelverhältnisse und Struktur der Körpercuticula. 1 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 29, No. 12, S. 401—408.
- Oxner, Mieczyslaw**, Ueber die Kolbenzellen in der Epidermis der Fische; ihre Form, Verteilung, Entstehung und Bedeutung. (S. Kap. 5.)
- Van Rynberk, G.**, Sui disegni cutanei dei vertebrati in rapporto alla dottrina segmentale. *Atti Accad. Lincei (Rendic.)*, Cl. Sc. fis., mat. e nat., Anno 302, Ser. 5, Vol. 14, Fasc. 7, Sem. 1, S. 404—411.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Egdahl, Anfin**, The Points of Disappearance of Cartilage, Goblet Cells, Cilia and Glands, in the Bronchi. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 16/17, S. 405—412.
- Fischer, G.**, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Bronchialbaum der Vögel. 5 Taf. u. 2 Fig. *Zoologica*, H. 45, Bd. 19, Lief. 1. (45 S.) 28 M.
- Greil, Alfred**, Ueber die Anlage der Lungen, sowie der ultimobranchialen (postbranchialen, supraperikardialen) Körper bei anuren Amphibien. 5 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, H. 89 (Bd. 29, H. 3), S. 445—506.
- Schmalhausen, J. J.**, Die Entwicklung der Lungen bei *Tropidonotus natrix*. 8 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 27, No. 20/21, S. 511—520.
- Stein, Conrad**, Ein Fall von angeborener diaphragmaartiger Membranbildung im Nasenrachenraum. 1 Fig. *Wiener klin. Rundsch.*, Jahrg. 19, No. 42, S. 741—742.

Zuckerkindl, E., Ueber den Kehlsack von *Macacus nemestrinus*. 1 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 1, S. 145—146.

b) Verdauungsorgane.

Bezzola, Carlo, Contributo alla conoscenza dell'assorbimento intestinale (Vertebrati). Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1904, No. 4, S. 260—272.

Helly, Konrad, Studien über Langerhanssche Inseln. (S. Kap. 5.)

Jackson, C. M., On the Topography of the Pancreas in the Human Fœtus. 11 Fig. Anat. Anz.; Bd. 27, No. 20/21, S. 488—510.

***Montini, A. D.**, Contributo allo studio dell'occlusione intestinale da diverticolo di MECKEL. Gazz. Ospedali, Anno 26, No. 19, S. 200—203.

Pardi, F., Di una rara varietà della glandula sublingualis nella specie umana. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 220. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)

Ramström, M., Untersuchungen und Studien über die Innervation des Peritoneum der vorderen Bauchwand. 14 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 89 (Bd. 29, H. 3), S. 349—443.

***Silvestri, Torindo**, Sull'indipendenza funzionale ed anatomica dei lobi del fegato. Gazz. Ospedali, Anno 26, No. 55, S. 570—572.

Zarnik, Boris, Ueber Zellenwanderungen in der Leber und im Mitteldarm vom Amphioxus. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 18/19, S. 433—449.

Zuckerkindl, E., Ueber laterale Rachentaschen bei *Lagostomus trichodactylus*. 1 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 1, S. 138—144.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Citelli, Risposta alle note di NUSSBAUM e SEIFFERT: „Ueber Drüsenformen“ (1), „Die Drüsen im Ureter des Pferdes“ (2). (S. Kap. 5.)

Donati, A., Proliferazione atipica di epiteli in reni con vasi legati. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 67, 1904, No. 11/12, S. 677—679.

Pellegrino, Michele, Sopra una particolare disposizione della sostanza midollare nella capsula surrenale (Mammiferi). Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 18, Ser. 1, Vol. 18, 1904 (ersch. 1905), S. 139—142.

Schläpfer, V., Ueber den Bau und die Funktion der Epithelzellen des Plexus chorioideus, in Beziehung zur Granulalehre und mit besonderer Berücksichtigung der vitalen Färbungsmethoden. (S. Kap. 5.)

Srdínko, Otakar V., O oběhu krevním v nadledvině obratlovců. 3. (Ueber die Blutzirkulation in der Nebenniere der Wirbeltiere. 3.) 1 Taf. u. 8 Fig. Rozpravy Česke Akad., Ročník 14, Tr. 2, Číslo 28. (9 S.)

b) Geschlechtsorgane.

Cesa-Bianchi, Domenico, Contributo alla conoscenza dell'istogenesi delle cisti semplici dell'ovaio. 2 Taf. Arch. Sc. med., Vol. 29, Fasc. 1/2, S. 1—33.

Cristalli, Giuseppe, Sulla presenza contemporanea in gravidanza di cellule deciduosimili (o paradediduali) nell'ovajo e sotto la sierosa uterina e tubarica. 1 Taf. Giorn. Assoc. Napolet. Med. e Natural., Anno 14, 1904 (ersch. 1905), S. 3—4, 183—214.

- Fischer, Adolf**, Zur Kenntnis der Struktur des Oolemmas der Säugetiereizellen. 1 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 89 (Bd. 29, H. 3), S. 555—589.
- Friedländer, Adolf**, Persistenz des Wolffschen Ganges beim Leguan. Diss. med. Königsberg, 1905. 8°.
- Giardina, A.**, Sulla presenza di cristalli di sostanze proteiche negli oociti di Scutigera e di Tegenaria. 4 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 202—205. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)
- Hendrich, Arthur**, Vergleichende makroskopische und mikroskopische Untersuchungen über die Samenblasen und die Ampullen der Samenleiter bei den Haussäugetieren, mit Einschluß von Hirsch und Rehbock. 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 22, H. 10/12, S. 360—408.
- Luther, Alex.**, Sind die Gonodukte der Platoden von Exkretionsorganen abzuleiten? Zool. Anz., Bd. 29, No. 13, S. 409—411.
- *Maggioni, Virgilio**, Un caso di anomalia di sviluppo della clitoride. 8 Fig. Gazz. Ospedali, Anno 26, No. 16, S. 167—168.
- Medes, G.**, Spermatogenesis of Scutigera forceps. (S. Kap. 5.)
- Morgera, Arturo**, La relazione tra il testicolo ed il deferente di alcuni rettili. 1 Taf. Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 18, Ser. 1, Vol. 18, 1904 (ersch. 1905), S. 114—129.
- Müller, Benno**, Ueber mangelhafte Entwicklung der Genitalien und Mißbildung des Uterus. (Schluß.) Prager med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 36, S. 499—503.
- Nussbaum, M.**, Zur Regeneration der Geschlechtsstoffe. Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. Bonn 1905, 1. Hälfte, S. 18—20.
- *Paladino, Giovanni**, La mitosi nel corpo luteo e le recenti congetture sulla significazione di questo. M. Taf. Arch. Ostetr. e Ginecol., Anno 12, No. 2, S. 65—72.
- Pick, Ludwig**, Ueber Neubildungen am Genitale bei Zwittern nebst Beiträgen zur Lehre von den Adenomen des Hodens und Eierstockes. 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 76, H. 2, S. 191—281.
- Spangaro, Saverio**, Sulle modificazioni istologiche del testicolo, dell'epididimo, del dotto deferente dalla nascita fino alla vecchiaia, con speciale riguardo alla trofia del testicolo, allo sviluppo del tessuto elastico ed alla presenza di cristalli nel testicolo. Riv. Veneta Sc. med., Anno 22, T. 42, Fasc. 1, S. 21—24; Fasc. 2, S. 80—82; Fasc. 3, S. 140—143; Fasc. 5, S. 201—208; Fasc. 6, S. 255—268.
- Stevens, N. M.**, Further Studies on the Ovogenesis of Sagitta. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 21, H. 2, S. 243—252.
- Strand, Embr.**, Beobachtungen an Ovarialeiern einiger Spinnen. 1 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40, N. F. Bd. 33, H. 3, S. 487—495.
- Trinci, G.**, L'oocite degli Idroidi durante il periodo di crescita. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 212—214. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)
- Wederhake**, Zur Technik der Spermauntersuchungen. (S. Kap. 3.)
- Wederhake**, Zum Bau und zur Histogenese der menschlichen Samenblasen. (S. Kap. 5.)
- Widakowich, V.**, Ueber Bau und Funktion des Nidamentalorgans von Scyllium canicula. Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. 80, H. 1, S. 1—21.

Zarnik, Boris, Ueber die Geschlechtsorgane von *Amphioxus*. 5 Taf. u. 17 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 21, H. 2, S. 253—338.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

Barbieri, C., Sull'importanza degli strati granulari profondi nei lobi olfattori ed ottici dei vertebrati inferiori. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 238—240. (Rendic. 5. Assemblea Unione Zool. Ital.)

Chiarugi, Giulio, Della regione parafisaria del telencefalo e di alcuni ispessimenti del corrispondente ectoderma tegumentale in embrioni di *Torpedo ocellata*. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 182—186.

De Vriese, Bertha, Sur la signification morphologique des artères cérébrales. 3 Taf. Arch. de Biol., T. 21, 1904, S. 357—455.

Edinger, Ludwig, Ueber die Herkunft des Hirnmantels in der Tierreihe. 8 Fig. Berlin. klin. Woch., Jahrg. 42, No. 43, S. 1357—1361.

Edinger, L., und **Wallenberg, A.**, Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems in den Jahren 1903 und 1904. (Schluß.) Jahrb. d. in- u. ausl. ges. Med., Bd. 287, H. 3, S. 225—230.

Gemelli, Agostino, Sopra le neurofibrille delle cellule nervose dei vermi secondo un nuovo metodo di dimostrazione. (S. Kap. 5.)

Jäderholm, G. A., Endozelluläre Netze oder durchlaufende Fibrillen in den Ganglienzellen? (S. Kap. 5.)

Johnston, J. B., The Radix mesencephalica trigemini. The Ganglion isthmi. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 14/15, S. 364—379.

Johnston, J. B., Cranial and spinal ganglia and the visceromotor roots in *Amphioxus*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 9, No. 2.

Kilvington, Basil, An investigation on the regeneration of nerves. Part 2. 4 Fig. British med. Journ., 1905, No. 2333, S. 625—626.

Klinkhardt, Werner, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Kopfganglion und Sinneslinien der Selachier. 3 Taf. u. 6 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 40, N. F. Bd. 30, H. 3, S. 423—486.

Kolmer, Walter, Zur Kenntnis des Verhaltens der Neurofibrillen an der Peripherie. (S. Kap. 5.)

Krause, Rudolf, und **Klempner, S.**, Untersuchungen über den Bau des Zentralnervensystems der Affen. 2 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 1, S. 59—102.

***Pagliari, Filippo**, Contributo allo studio della microcefalia. Policlinico, Anno 12, Vol. 12-M, Fasc. 2, S. 87—96.

Philippson, M., L'autonomie et la centralisation dans le système nerveux des animaux. Travaux du Laborat. de Physiol. Institut Solvay, Bruxelles, T. 7, Année 1905, Fasc. 2.

Ramström, M., Untersuchungen und Studien über die Innervation des Peritoneum der vorderen Bauchwand. (S. Kap. 9b.)

Schiefferdecker, P., Nerven- und Muskelfibrillen. (S. Kap. 5.)

Schiefferdecker, P., Nerven- und Muskelfibrillen, das Neuron und der Zusammenhang der Neuronen. (S. Kap. 5.)

- ***Schifone, Orazio**, Degli effetti sulla struttura e sulla funzione della corteccia cerebrale consecutivi alle estese resezioni craniche e durali. (Mammiferi.) M. Taf. u. Fig. Policl., Anno 12, Vol. 12-C, Fasc. 1, S. 39—48; Fasc. 3, S. 128—140; Fasc. 4, S. 166—188; Fasc. 5, S. 217—230.
- Steinitz, Walter**, Beiträge zur Kenntnis der Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln der Säugetiere. (S. Kap. 5.)
- Sterzi, Giuseppe**, Sulla regio parietalis dei ciclostomi, dei selacii e degli olocefali. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 14/15, S. 346—364; No. 16/17, S. 412—416.
- Stockmayer, Wolfgang**, Ueber die Zentralgefäße im Sehnerven einiger einheimischer Karnivoren. Diss. med. Tübingen, 1905. 8°.
- Tuckett, Ivor**, Degeneration of nerve-cells of the rabbits superior cervical sympathetic ganglion as the result of interfering with their blood supply. 1 Taf. Journ. of Physiol., Vol. 33, No. 1, S. 77—80.

b) Sinnesorgane.

- Baird, John Wallace**, The Color Sensitivity of the Peripheral Retina. Washington, Carnegie Instit. 80 S. 8°. = Carnegie Institution of Washington, Publication No. 29, 1905.
- Balducci, E.**, Osservazioni e considerazioni sulla pigmentazione dell'iride dell'Athene Chiaradiae GIGL. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 16, No. 9. S. 258—272.
- Crevatin, Francesco**, I nervi della cornea dei Rettili: Sunto. Rendic. Sess. Accad. Sc. Ist. Bologna, N. S. Vol. 8 (1903—1904), 1904, Fasc. 1, S. 2—4.
- Dennert, H.**, Zweckmäßige Einrichtungen im Gehörorgan. Beitr. z. Ohrenheilk., Festschr. LUCAE gew., Berlin 1905, S. 187—200.
- Herrick, C. Judson**, The Central Gustatory Paths in the Brain of Bony Fishes. 40 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 15, No. 5, S. 375—456.
- v. Hippel, E.**, Ringwulst in der Kaninchenlinse. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 12/13, S. 334—336.
- Karlin, M. M.**, Geschichtliche Entwicklung unserer Kenntnisse vom Baue des Gehörorgans. Königsberg. 74 S. 8°. 1 M.
- Körner, P.**, Können die Fische hören? Beitr. z. Ohrenheilk., Festschr. LUCAE gew., Berlin 1905, p. 93—128.
- Matys, V.**, Die Entwicklung der Tränenableitungswege. 1 Taf. u. 9 Fig. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 14, H. 3/4, S. 222—246.
- ***Michotte, A.**, Les Signes régionaux. Nouvelles recherches expérimentales sur la répartition de la sensibilité tactile. Paris. 8°. 4.20 M.
- Miura, K.**, Zur Histologie des verunstalteten Ringerohres. Mitt. d. med. Fak. d. Univ. Tokyo, Bd. 6, No. 3.
- Monesi, Luigi**, Osservazioni di anatomia comparata sulle vie lacrimali. Bull. Sc. med., Anno 76 (S. 8, Vol. 5), Fasc. 4, S. 223. (Rendic. Soc. med.-chir. Bologna.)
- Novak, Josef**, Ueber einen Fall von hochgradiger Mißbildung eines Ohres mit scheinbarer Fazialisparese. 2 Fig. Prager med. Wochenschr., Jahrg. 30, No. 39, S. 535—538.
- Ponzo, Mario**, Sulla presenza di calici gustativi in alcune parti della retrobocca e nella parte nasale della feringe del feto umano: nota prel. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 68, No. 1/2, S. 122—127.

- v. Reitzenstein, W.**, Untersuchungen über die Entwicklung der Stirn-
augen von *Periplaneta orientalis* und *Cloëon*. 2 Taf. u. 8 Fig. Zool.
Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 21, H. 2, S. 161—180.
- Seiler, Wilhelm**, Beiträge zur Kenntnis der Ocellen der Ephemeriden.
2 Taf. u. 1 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 22,
H. 1, S. 1—40.
- Shambaugh, George E.**, Verbindungen zwischen den Blutgefäßen in
dem membranösen Labyrinth und dem Endosteum und den Gefäßen
in der knöchernen Labyrinthkapsel. 2 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f.
Ohrenheilk., Bd. 50, H. 4, S. 327—336.
- Sund, Oskar**, Die Entwicklung des Geruchsorgans bei *Spinax niger*.
2 Taf. u. 9 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 22,
H. 1, S. 157—172.
- Tornatola, S.**, Sull'assenza della limitante interna nella retina dei Verte-
brati. 1 Taf. Atti Accad. Peloritana, Vol. 20, Fasc. 1. (15 S.)

12. Entwicklungsgeschichte.

- Bradley, O. Charnock**, A Contribution to the Development of the
Skeleton of the Lion. (S. Kap. 6a.)
- Child, C. M.**, Studies on Regulation. 9. The Positions and Proportions
of Parts during Regulation in *Cestoplanea* in the Presence of the Ce-
phalic Ganglia. 53 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 20,
H. 1, S. 48—75.
- Driesch, Altes und Neues zur Entwicklungsphysiologie des jungen
Asteridenkeimes.** 26 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.,
Bd. 20, H. 1, S. 1—20.
- Dunker, Ueber Regeneration des Schwanzendes bei Syngnathiden.**
1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 20, H. 1, S. 30—37.
- Giardina, A.**, Ricerche sperimentali sui girini di Anuri. Monit. Zool.
Ital., Anno 16, No. 7/8, S. 205—212. (Rendic. 5. Assemblea Unione
Zool. Ital.)
- Goldschmidt, Richard**, Eireifung, Befruchtung und Embryonalentwick-
lung des *Zoogonus mirus* Lss. 3 Taf. u. 1 Fig. Zool. Jahrb., Abt.
f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 21, H. 4, S. 607—654.
- Greil, Alfred**, Ueber die Anlage der Lungen, sowie der ultimo-
branchialen (postbranchialen, supraperikardialen) Körper bei anuren
Amphibien. (S. Kap. 9a.)
- Gurwitsch, Alexander**, Ueber die Zerstörbarkeit des Protoplasmas im
Echinodermenei. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 27, No. 20/21, S. 481—487.
- Jackson, C. M.**, On the Topography of the Pancreas in the Human
Foetus. (S. Kap. 9b.)
- King, H. D.**, Formation of the first polar spindle in the egg of *Bufo
lentiginosus*. 1 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods
Holl, Mass., Vol. 9, No. 2, S. 73.
- Kilvington, Basil**, An investigation on the regeneration of nerves.
(S. Kap. 11a.)
- Klinkhardt, Werner**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der
Kopfganglien und Sinneslinien der Selachier. (S. Kap. 11a.)

- v. Korff, K., Die Entwicklung der Zahnbeingrunds substanz der Säugetiere. (S. Kap. 6a.)
- Lundvall, Halvar, Weiteres über Demonstration embryonaler Skelette. (S. Kap. 3.)
- Lunghetti, B., Ricerche sulla conformazione, struttura e sviluppo della ghiandola uropigetica. (S. Kap. 5.)
- Maggioni, Virgilio, Un caso di anomalia di sviluppo della clitoride. (S. Kap. 10b.)
- Marshall, William S., and Dernehl, Paul H., Contributions toward the Embryology and Anatomy of *Polistes pallipes* (Hymenopteron). The Formation of the Blastoderm and the first Arrangement of its Cells. 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 80, H. 1, S. 122—154.
- Matys, V., Die Entwicklung der Tränenableitungswege. (S. Kap. 11b.)
- Minot, Charles S., and Taylor, Ewing, Normal Plates of the Development of the Rabbit (*Lepus cuniculus* L.). 3 Taf. u. 21 Fig. Normen-taf. z. Entwicklungsgesch. d. Wirbeltiere, Heft 5. 98 S. Fol. 20 M.
- Morgan, L. V., Incomplete anterior regeneration in the absence of the brain in *Leptoplana littoralis*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 9, No. 3.
- Paladino, G., La mitose dans le corps jaune et les récentes conjectures sur la signification de cette formation. Arch. Ital. de Biol., Vol. 43, S. 292—298.
- Peter, Karl, Der Grad der Beschleunigung tierischer Entwicklung durch erhöhte Temperatur. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 20, H. 1, S. 130—134.
- v. Reitzenstein, W., Untersuchungen über die Entwicklung der Stirn- und Augen von *Periplaneta orientalis* und *Cloëon*. (S. Kap. 11b.)
- Rossi Doria, Tullio, Ueber die Einbettung des menschlichen Eies, studirt an einem kleinen Eie der zweiten Woche. 3 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 76, H. 2, S. 433—505.
- Rubaschkin, W., Ueber die Reifungs- und Befruchtungsprozesse des Meer-schweincheneies. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 89 (Bd. 19, H. 3), S. 507—553.
- Schmalhausen, J. J., Die Entwicklung der Lungen bei *Tropidonotus natrix*. (S. Kap. 9a.)
- Schubmann, Wilhelm, Ueber die Eibildung und Embryonalentwicklung von *Fasciola hepatica* L. (*Distomum hepaticum* Retz.). 2 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 21, H. 4, S. 571—606.
- Schultz, Ueber atavistische Regeneration bei Flußkrebsen. 1 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 20, H. 1, S. 38—47.
- Sund, Oskar, Die Entwicklung des Geruchsorgans bei *Spinax niger*. (S. Kap. 11b.)
- Tornier, Gustav, An Knoblauchskröten experimentell entstandene über-zählige Hintergliedmaßen. 46 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 20, H. 1, S. 76—124.
- v. Wagner, Franz, Beiträge zur Kenntnis der Reparationsvorgänge bei *Lumbriculus variegatus* Gr. 2. (Schluß-) Teil. 5 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 22, H. 1, S. 41—156.
- Zeleny, C., Regeneration of a double chela in the Fidler Crab in place of a normal single one. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 9, No. 3.

13. Mißbildungen.

- ***Barchielli, Alberto**, Studio clinico ed istologico di due casi di teratoma sacrococcigeo. M. Fig. Riv. Clinica Pediatrica, Vol. 3, Fasc. 2, S. 90—107.
- Bravetta, Eugenio**, Trigemini monocori triamniotici con feto acardiaco-acefalo. Illustrazione del feto mostruoso e dei rapporti placentari fra diversi feti. M. Fig. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 27, No. 2, S. 228—245.
- Campbell, Malcolm**, and **Shepherd, H. D.**, The circulatory and anatomical abnormalities of an acardiac fetus of rare form. 4 Fig. Lancet, Vol. 2, 1905, No. 14, S. 941—944.
- Durlacher**, Kasuistischer Beitrag zur Anencephalie und zur Geburt bei derselben. 4 Fig. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 31, No. 42, S. 1683—1685.
- Engel**, Ueber die Pathogenese des Hydrocephalus internus congenitus und dessen Einfluß auf die Entwicklung des Rückenmarkes. 3 Fig. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 42, H. 3/4, S. 161—189.
- v. Hippel, Eugen**, Ueber Mikrophthalmus congenitus, Colobom, „Rosetten“ der Netzhaut, Aniridie und Korektopie. 3 Taf. u. 5 Fig. Festschr. f. **ARNOLD**, Beitr. z. pathol. Anat., Suppl. 7, 1905, S. 257—282.
- Klaßner, F.**, Ueber Mißbildungen der menschlichen Gliedmaßen. (S. Kap. 6.)
- Morelli, Giovanni**, Craniorachischisis con anencefalia e diastematomyelia. Gazz. Ospedali, Anno 26, No. 43, S. 454—456.
- Müller, Benno**, Ueber mangelhafte Entwicklung der Genitalien und Mißbildung des Uterus. (S. Kap. 10b.)
- Novak, Josef**, Ueber einen Fall von hochgradiger Mißbildung eines Ohres mit scheinbarer Fazialisparese. (S. Kap. 11b.)
- Pagliari, Filippo**, Contributo allo studio della microcefalia. (S. Kap. 11a.)
- Paramore, R. H.**, A case of anencephale monster. 1 Fig. Lancet, 1905, Vol. 2, No. 16, S. 1102—1103.
- Parry, L. A.**, Two cases of bilateral congenital displacement of the hip in sisters. (S. Kap. 6a.)
- Quadrone, Carlo**, Attorno ad un caso di destrocardia congenita pura con endocardite acquisita. (S. Kap. 7.)
- Riedl, H.**, Zwei Fälle von angeborener Defektbildung des Oberschenkels. (S. Kap. 6a.)
- Schwalbe, Ernst**, Eine systematische Einteilung der Doppelbildungen mit einer speziellen Erörterung der sogenannten Janusformen. 25 Fig. Festschr. f. **ARNOLD**, Beitr. z. pathol. Anat., Suppl. 7, 1905, S. 225—248.
- Stein, Conrad**, Ein Fall von angeborener diaphragmaartiger Membranbildung im Nasenrachenraum. (S. Kap. 9a.)
- Vaccari, Alessandro**, Note anatomiche e teratologiche su di un raro mostro doppio. (Disoma asimmetrico.) M. Fig. Giorn. Accad. med. Torino, Anno 68, No. 3, S. 211—231.

14. Physische Anthropologie.

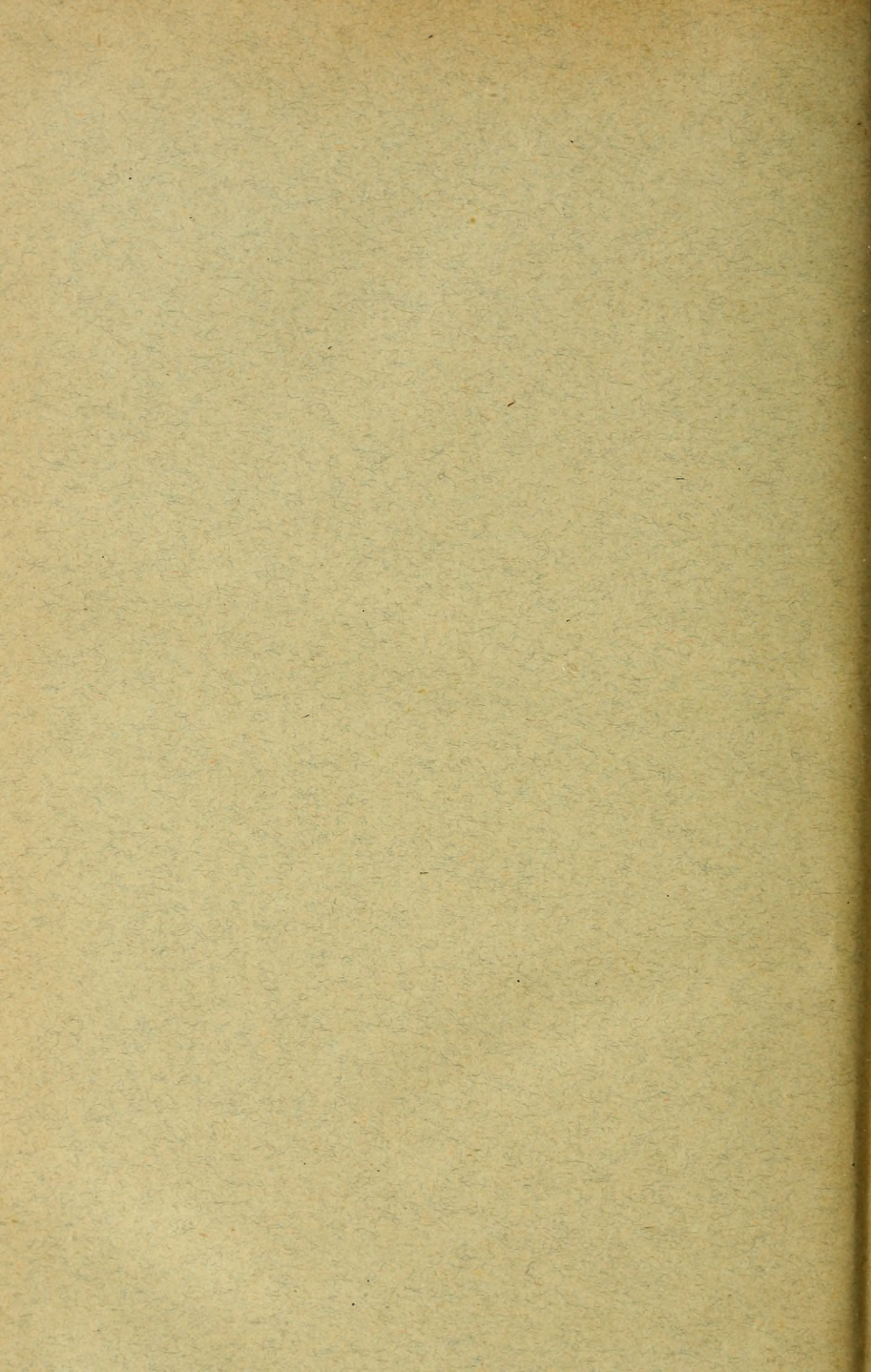
- Bartels, Paul**, und **Fuchs, Richard**, Ueber die Bedeutung des **BARTELS**-schen Brauchbarkeitsindex. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 9, H. 1, S. 118—137.

- Frédéric, Zur Kenntnis der Hautfarbe der Neger. (S. Kap. 8.)
 *Harrison, J. J., Life among the Pygmies of the Ituri Forest, Congo Free State. 17 Fig. London. 8°. 1.50 M.
 Lehmann, A., und Leutemann, H., Völkertypen: Beduinen. 1 Farben-
 taf. Leipzig. Fol. 2 M.
 Maur, F., Völkerkundliches aus dem alten Testament. Erlangen. 8°. 251 S. 4 M.
 Stow, George W., The Native Races of South Africa. A History of the Intrusion of the Hottentots and Bantu into the Hunting Grounds of the Bushmen, the Aborigines of the Country. M. Fig. Edited by GEORGE MCCALL THEAL. London, Swan Sonnenschein & Co. 8°. 618 S.

15. Wirbeltiere.

- Chanel, E., Le Crocodile fossile du musée de Bourg (Steneosaurus burgensis CHANUTI). Bull. Soc. Natural. Bourg, 1905. 24 S. 8°.
 Cole, F. J., Notes on Myxine. Anat. Anz., Bd. 27, No. 12/13, S. 323—326.
 Dollo, L., L'origine des Mosasauriens. Bull. Soc. Belg. Géol., Bruxelles 1904. (6 S.) 4°. 1.20 M.
 Dollo, L., Un nouvel opercule tympanique de Plioplatecarpus, Mosasaurien plongeur. 1 Taf. Bull. Soc. Belg. Géol., Bruxelles 1905. 4°. (16 S.) 1.20 M.
 *Etheridge, R., Description of the mutilated cranium of a large fish from the lower cretaceous of Queensland. 2 Taf. Further discovery of Dugong bones on the coast of New South Wales. 1 Taf. Records of the Australian Museum, Sydney, Vol. 6, No. 1.
 Mollison, Th., Dendrohyrax nova species, aff. D. NEUMANNI. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 29, No. 13, S. 417—424.
 Richter, O. C., Ueber den Bau und die Funktionen der Fußenden der Perissodactyla, unter besonderer Berücksichtigung der Bewegungsvorgänge am Hufe des Pferdes. 2 Taf. u. 24 Fig. Zürich. 187 S. 8°. 6 M.
 Sauvage, E. H., Nouveau catalogue des poissons des formations secondaires du Boulonnais. Boulogne-s.-Mer. 23 S. 8°.
 Seward, A. C., and Woodward, A. S., Permo-carboniferous Plants and Vertebrates from Kashmir. 3 Taf. Palaeontol. Indica, N. Ser. Vol. 2, No. 2. (14 S.) 2 M.
 Williston, S. W., Notice of some new Reptiles from the Upper Trias of Wyoming. 5 Fig. Journ. Geol. Chicago, 1904. (10 S.) 8°. 1 M.

Abgeschlossen am 16. November 1905



MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04812

1256

